COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS,

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME SOIXANTE-DEUXIÈME.

JANVIER — JUIN 1866.

PARIS,

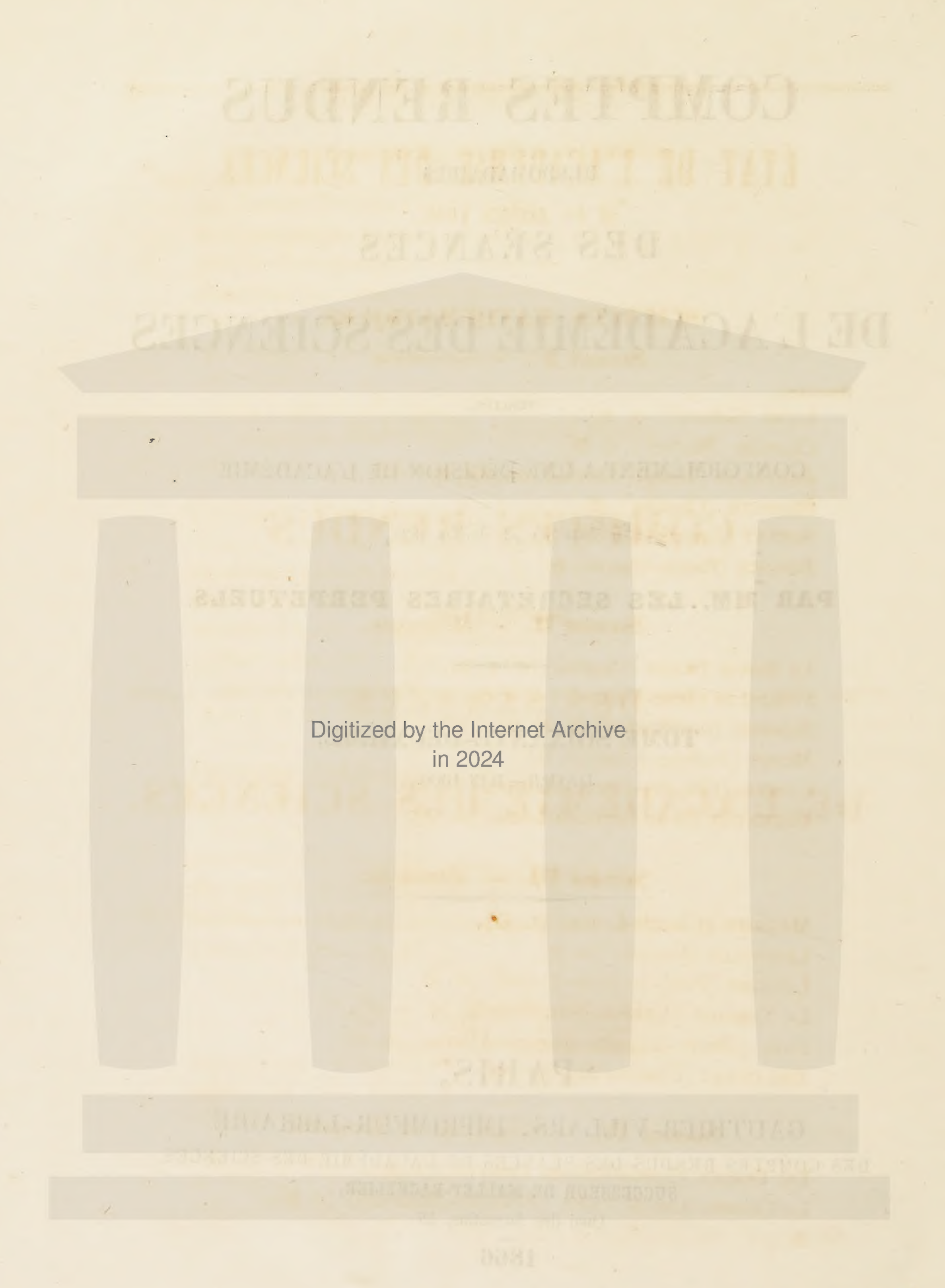
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

1866



ÉTAT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

AU 1ER JANVIER 1866.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

SECTION Ire. — *Géométrie.*

Messieurs :

LAMÉ (Gabriel) (O. ✻).
CHASLES (Michel) (O. ✻).
BERTRAND (Joseph-Louis-François) ✻.
HERMITE (Charles) ✻.
SERRET (Joseph-Alfred) ✻.
BONNET (Pierre-Ossian) ✻.

SECTION II. — *Mécanique.*

Le Baron DUPIN (Charles) (G. C. ✻).
PONCELET (Jean-Victor) (G. O. ✻).
PIOBERT (Guillaume) (G. O. ✻).
MORIN (Arthur-Jules) (C. ✻).
COMBES (Charles-Pierre-Mathieu) (C. ✻).
FOUCAULT (Jean-Bernard-Léon) (O. ✻).

SECTION III. — *Astronomie.*

MATHIEU (Claude-Louis) (C. ✻).
LIOUVILLE (Joseph) (O. ✻).
LAUGIER (Paul-Auguste-Ernest) (O. ✻).
LE VERRIER (Urbain-Jean-Joseph) (G. O. ✻).
FAYE (Hervé-Auguste-Étienne-Albans) (O. ✻).
DELAUNAY (Charles-Eugène) ✻.

SECTION IV. — *Géographie et Navigation.*

DE TESSAN (Louis-Urbain DORTET) (C. ✻).
Le Contre-Amiral PARIS (François-Edmond) (C. ✻).
N. . . . .

Section V. — *Physique générale.*

Messieurs :

Becquerel (Antoine-César) (c. ✻).
Pouillet (Claude-Servais-Mathias) (o. ✻).
Babinet (Jacques) ✻.
Duhamel (Jean-Marie-Constant) (o. ✻).
Fizeau (Armand-Hippolyte-Louis) ✻.
Becquerel (Alexandre-Edmond) ✻.

SCIENCES PHYSIQUES.

Section VI. — *Chimie.*

Chevreul (Michel-Eugène) (g. o. ✻).
Dumas (Jean-Baptiste) (g. c. ✻).
Pelouze (Théophile-Jules) (c. ✻).
Regnault (Henri-Victor) (c. ✻).
Balard (Antoine-Jérôme) (c. ✻).
Fremy (Edmond) (o. ✻).

Section VII. — *Minéralogie.*

Delafosse (Gabriel) (o. ✻).
Le Vicomte d'Archiac (Étienne-Jules-Adolphe Desmier de Saint-Simon) ✻.
Sainte-Claire Deville (Charles-Joseph) (o. ✻).
Daubrée (Gabriel-Auguste) (o. ✻).
Sainte-Claire Deville (Étienne-Henri) (o. ✻).
Pasteur (Louis) (o. ✻).

Section VIII. — *Botanique.*

Brongniart (Adolphe-Théodore) (c. ✻).
Montagne (Jean-François-Camille) (o. ✻).
Tulasne (Louis-René) ✻.
Gay (Claude) ✻.
Duchartre (Pierre-Étienne-Simon) ✻.
Naudin (Charles-Victor) ✻.

Section IX. — *Économie rurale.*

Messieurs :

Boussingault (Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné) (C. ✵).
Payen (Anselme) (C. ✵).
Rayer (Pierre-François-Olive) (G. O. ✵).
Decaisne (Joseph) (O. ✵).
Peligot (Eugène-Melchior) (O. ✵).
Le Baron Thenard (Arnould-Paul-Edmond) ✵.

Section X. — *Anatomie et Zoologie.*

Edwards (Henri-Milne) (C. ✵).
Coste (Jean-Jacques-Marie-Cyprien-Victor) ✵.
De Quatrefages de Bréau (Jean-Louis-Armand) (O. ✵).
Longet (François-Achille) (C. ✵).
Blanchard (Charles-Émile) ✵.
N. . . . . . . , ...

Section XI. — *Médecine et Chirurgie.*

Serres (Étienne-Renaud-Augustin) (C. ✵).
Andral (Gabriel) (C. ✵).
Velpeau (Alfred-Armand-Louis-Marie) (C. ✵).
Bernard (Claude) (O. ✵).
Cloquet (Jules-Germain) (C. ✵).
Jobert de Lamballe (Antoine-Joseph) (C. ✵).

SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

Élie de Beaumont (Jean-Baptiste-Armand-Louis-Léonce) (G. O. ✵), pour les Sciences Mathématiques.
Flourens (Marie-Jean-Pierre) (G. O. ✵), pour les Sciences Physiques.

ACADÉMICIENS LIBRES.

Messieurs :

Le Baron Séguier (Armand-Pierre) (O. ✵).
Civiale (Jean) (O. ✵).
Bussy (Antoine-Alexandre-Brutus) (O. ✵).
Delessert (François-Marie) (O. ✵).
Bienaymé (Irénée-Jules) (O. ✵).
Le Maréchal Vaillant (Jean-Baptiste-Philibert) (G. C. ✵).
De Verneuil (Philippe-Édouard Poulletier) ✵.
Passy (Antoine-François) (C. ✵).
Le Comte Jaubert (Hippolyte-François) (O. ✵).
Roulin (François-Désiré) ✵.

ASSOCIÉS ÉTRANGERS.

Faraday (Michel) (C. ✵), à Londres.
Brewster (Sir David) (O. ✵), à Édimbourg, Écosse.
Herschel (Sir John William), à Londres.
Owen (Richard) (O. ✵), à Londres.
Ehrenberg, à Berlin.
Le Baron de Liebig (Justus) (O. ✵), à Munich.
Wöhler (Frédéric) (O. ✵), à Göttingue.
De la Rive (Auguste) ✵, à Genève.

CORRESPONDANTS.

Nota. Le règlement du 6 juin 1808 donne à chaque Section le nombre de Correspondants suivant.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

Section Ire. — *Géométrie* (6).

Le Besgue ✵, à Bordeaux, *Gironde*.
Tchébychef, à Saint-Pétersbourg.
Kummer, à Berlin.
Neumann, à Kœnigsberg.
Sylvester, à Woolwich.
N. . . . .

Section II. — *Mécanique* (6).

Messieurs :

Burdin (O. ✽), à Clermont-Ferrand, *Puy-de-Dôme*.
Seguin aîné (Marc) ✽, à Montbard, *Côte-d'Or*.
Moseley, à Londres.
Fairbairn (William) ✽, à Manchester.
Bernard (C. ✽), à Saint-Benoît-du-Saulx, *Indre*.
Clausius (Julius-Emmanuel-Rudolf), à Zurich.

Section III. — *Astronomie* (16).

Valz ✽, à Marseille, *Bouches-du-Rhône*.
Airy (Biddell) ✽, à Greenwich.
Hansen, à Gotha.
Santini, à Padoue.
Argelander, à Bonn, *Prusse Rhénane*.
Hind, à Londres.
Peters, à Altona.
Adams (J.-C.), à Cambridge, *Angleterre*.
Le Père Secchi, à Rome.
Cayley, à Londres.
Mac-Lear, au Cap de Bonne-Espérance.
Struve (Otto Wilhelm), à Pulkowa.
Plantamour (Émile), à Genève.
N. . . . .
N. . . . .
N. . . . .

Section IV. — *Géographie et Navigation* (8).

Le Prince Anatole de Démidoff, à Saint-Pétersbourg.
D'Abbadie (Antoine-Thomson) ✽, à Urrugne, près Saint-Jean-de-Luz, *Basses-Pyrénées*, et à Paris, rue du Bac, n° 104.
L'Amiral de Wrangell, à Saint-Pétersbourg.
Givry (O. ✽), au Goulet, près Gaillon, *Eure*, et à Paris, rue de Beaune, n° 12.
L'Amiral Lütke, à Saint-Pétersbourg.
Bache (Dallas), à Washington.
De Tchihatchef (C. ✽), à Saint-Pétersbourg.
N. . . . .

SECTION V. — *Physique générale* (9).

Messieurs :

HANSTEEN, à Christiania.
MARIANINI, à Modène.
FORBES (James-David), à Édimbourg.
WHEATSTONE ✻, à Londres.
PLATEAU, à Gand.
DELEZENNE ✻, à Lille, rue des Brigittines, n° 12, *Nord*.
MATTEUCCI, à Pise.
MAGNUS, à Berlin.
WEBER (Wilhelm), à Göttingue.

SCIENCES PHYSIQUES.

SECTION VI. — *Chimie* (9).

BÉRARD ✻, à Montpellier, *Hérault*.
GRAHAM, à Londres.
BUNSEN (O. ✻), à Heidelberg.
MALAGUTI (O. ✻), à Rennes, *Ille-et-Vilaine*.
HOFMANN, à Londres.
SCHOENBEIN, à Bâle.
FAVRE ✻, à Marseille.
N. . . . .
N. . . . .

SECTION VII. — *Minéralogie* (8).

ROSE (Gustave), à Berlin.
D'OMALIUS D'HALLOY, à Halloy, près de Ciney, *Belgique*.
MURCHISON (Sir Roderick Impey) ✻, à Londres.
FOURNET ✻, à Lyon, *Rhône*.
HAIDINGER, à Vienne.
SEDGWICK, à Cambridge, *Angleterre*.
LYELL, à Londres.
DAMOUR (O. ✻), à Villemoisson, *Seine-et-Oise*, et à Paris, rue de la Ferme-des-Mathurins, n° 10.

SECTION VIII. — *Botanique* (10).

Messieurs :

DE MARTIUS, à Munich.
MOHL (Hugo), à Tübingue.
LESTIBOUDOIS (Gaspard-Thémistocle) ✻, à Lille, *Nord*, et à Paris, rue de la Victoire, n° 92.
CANDOLLE (Alphonse DE) ✻, à Genève.
SCHIMPER ✻, à Strasbourg, *Bas-Rhin*.
THURET, à Antibes, *Var*.
LECOQ ✻, à Clermont-Ferrand, *Puy-de-Dôme*.
BRAUN (Alexandre), à Berlin.
HOFMEISTER, à Heidelberg.
N. . . . .

SECTION IX. — *Économie rurale* (10).

GIRARDIN (O. ✻), à Lille, *Nord*.
KUHLMANN (O. ✻), à Lille, *Nord*.
PIERRE (Isidore) ✻, à Caen, *Calvados*.
CHEVANDIER ✻, à Cirey, *Meurthe*.
REISET (Jules) ✻, à Écorchebœuf, *Seine-Inférieure*, et à Paris, rue de la Ville-l'Évêque, n° 39.
MARTINS ✻, à Montpellier, *Hérault*.
DE VIBRAYE, à Cheverny, *Loir-et-Cher*.
DE VERGNETTE-LAMOTTE, à Beaune, *Côte-d'Or*.
N. . . . .
N. . . . .

SECTION X. — *Anatomie et Zoologie* (10).

QUOY (C. ✻), à Brest, *Finistère*.
AGASSIZ (O. ✻), à Cambridge, *États-Unis*.
EUDES-DESLONGCHAMPS ✻, à Caen, *Calvados*.
POUCHET ✻, à Rouen, *Seine-Inférieure*.
DE BAER, à Saint-Pétersbourg.
CARUS, à Dresde.
NORDMANN, à Helsingfors, *Russie*.
PURKINJE, à Breslau, *Prusse*.
GERVAIS (Paul) ✻, à Montpellier, *Hérault*.
N. . . . .

Section XI. — *Médecine et Chirurgie* (8).

Messieurs :

Panizza, à Pavie.
Sédillot (C. ✱), à Strasbourg, *Bas-Rhin*.
Guyon (C. ✱), à Alger.
De Virchow (Rodolphe), à Berlin.
Bouisson ✱, à Montpellier.
Ehrmann (O. ✱), à Strasbourg.
Lawrence, à Londres.
Gintrac (Élie) ✱, à Bordeaux.

Commission pour administrer les propriétés et fonds particuliers de l'Académie.

Chasles.
Decaisne.
Et les Membres composant le Bureau.

Conservateur des Collections de l'Académie des Sciences.

Becquerel.

Changements survenus dans le cours de l'année 1865.

(Voir à la page 14 de ce volume.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 2 JANVIER 1866.

PRÉSIDENCE DE M. LAUGIER.

RENOUVELLEMENT ANNUEL DU BUREAU ET DE LA COMMISSION ADMINISTRATIVE.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Vice-Président qui, cette année, doit être pris dans les Sections de Sciences physiques.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 46 :

M. Chevreul obtient.	22	suffrages.
M. Claude Bernard.	19	»
M. Balard.	4	»

Il y a un billet blanc.

Aucun des Membres nommés ci-dessus n'ayant réuni la majorité absolue, il est procédé à un second tour de scrutin.

Le nombre des votants étant 47 :

M. Chevreul obtient.	26	suffrages.
M. Claude Bernard.	21	»

M. Chevreul, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé Vice-Président pour l'année 1866.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de deux Membres de la Commission administrative. Conformément

au Règlement, les Membres sortants peuvent être réélus; mais dans le cas présent, M. Chevreul, qui vient d'être nommé Vice-Président de l'Académie et qui en cette qualité fait partie de la Commission administrative, n'y peut figurer à un double titre, et ainsi un nouveau Membre doit être désigné par le scrutin.

Au premier tour, le nombre des votants étant 48 :

M. **Chasles** obtient.	42	suffrages.
M. **Decaisne**.	22	»
M. **Balard**.	9	»
M. **Dumas**..	8	»

les autres suffrages étant répartis entre **MM. Mathieu, Milne Edwards, Boussingault, Pelouze, Bernard, Brongniart, Combes** et **Pouillet**.

M. **Chasles**, Membre sortant, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu, et pour la nomination du second Membre, il est procédé à un nouveau scrutin.

Le nombre des votants étant cette fois 42 :

M. **Decaisne** obtient.	30	suffrages.
M. **Balard**.	6	»
M. **Dumas**..	5	»

Il y a un billet blanc.

M. **Decaisne**, ayant réuni la majorité des suffrages, est déclaré élu.

Conformément au Règlement, le Président sortant de fonctions doit, avant de quitter le Bureau, faire connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des Recueils qu'elle publie et les changements arrivés parmi les Membres et les Correspondants de l'Académie dans le cours de l'année. M. **Decaisne**, donne à cet égard les renseignements suivants :

État de l'impression des Recueils de l'Académie au 1er *janvier* 1866.

Volumes publiés.

« *Mémoires de l'Académie.* — Aucun volume n'a paru dans le courant de l'année 1865.

» *Mémoires des Savants étrangers.* — Aucun volume n'a paru dans le courant de l'année 1865.

» *Comptes rendus de l'Académie.* — Les tomes LVIII et LIX (1er et 2e semestre 1864) ont été mis en distribution avec leur Table.

Volumes en cours de publication.

» *Mémoires de l'Académie.* — Le tome XXIX, qui est affecté au travail de M. Delaunay, a soixante-dix-huit feuilles tirées et quatre composées. — Le tome XXXV, qui est affecté aux Recherches de M. Becquerel, a soixante feuilles tirées.

» *Mémoires des Savants étrangers.* — Le tome XVIII a seize feuilles tirées pour le Mémoire de M. Doyère, douze pour le Mémoire de M. Phillips, onze pour le Mémoire de M. Hesse, quatorze pour le Mémoire de M. Rolland, quatre feuilles un quart pour le Mémoire de M. Delesse, et quatre pour le Mémoire de M. Rouché.

» Il reste en copie à l'imprimerie trois feuilles environ qui composent le Mémoire de MM. Tresca et Laboulaye.

» Le tome XIX a, pour le Mémoire de M. Bazin, soixante-treize feuilles tirées; neuf dernières feuilles seront tirées dans les premiers jours de janvier 1866.

» *Comptes rendus de l'Académie.* — Le tome LX (1er semestre 1865) paraîtra prochainement avec sa Table. Les numéros ont paru, chaque semaine, avec leur exactitude habituelle.

Changements arrivés parmi les Membres depuis le 1er janvier 1865.

Membres décédés.

» *Section de Géographie et Navigation* : M. **Duperrey**, le 25 août 1865.

» *Section d'Anatomie et Zoologie* : M. **Valenciennes**, le 13 avril 1865.

Membres élus.

» *Section de Mécanique* : M. **Foucault**, le 23 janvier 1865, en remplacement de feu M. **Clapeyron**.

» *Académicien libre* : M. **Roulin**, le 6 mars 1865, en remplacement de feu le Vice-Amiral **du Petit-Thouars**.

Membres à remplacer.

» *Section de Géographie et Navigation* : M. **Duperrey**.

» *Section d'Anatomie et Zoologie* : M. **Valenciennes**.

Changements arrivés parmi les Correspondants depuis le 1er janvier 1865.

Correspondants décédés.

» *Section de Géométrie :* **M. Hamilton**, à Dublin, en septembre 1865.

» *Section d'Astronomie :* **M. Encke**, à Berlin, en septembre 1865; **M.** l'Amiral **Smyth**, en septembre 1865; **M. Petit**, à Toulouse, le 27 novembre 1865.

» *Section de Géographie et Navigation :* **M.** l'Amiral **Fitz-Roy**, à Londres, le 30 avril 1865.

» *Section de Botanique :* **Sir William Hooker**, à Kew, le 12 août 1865.

» *Section d'Économie rurale :* **M.** le Marquis **Ridolfi**, à Florence, le 5 mars 1865; **M. Lindley**, à Londres, le 1er novembre 1865.

» *Section d'Anatomie et Zoologie :* **M. Dufour**, à Saint-Sever, le 18 avril 1865.

Correspondants élus.

» *Section de Mécanique :* **M. Clausius**, à Zurich, le 29 mai 1865.

» *Section d'Astronomie :* **M. O.-W. Struve**, à Pulkowa, le 15 mai 1865; **M. Plantamour**, à Genève, le 22 mai 1865.

» *Section de Physique générale :* **M. Weber**, à Göttingue, le 3 avril 1865.

» *Section de Botanique :* **M. Alex. Braun**, à Berlin, le 20 mars 1865; **M. Hofmeister**, à Heidelberg, le 17 avril 1865.

» *Section d'Économie rurale :* **M. de Vergnette-Lamotte**, à Beaune (Côte-d'Or), le 20 février 1865.

Correspondants à remplacer.

» *Section de Géométrie :* **M. Hamilton**, à Dublin, décédé en septembre 1865.

» *Section d'Astronomie :* **M. Encke**, à Berlin, décédé en septembre 1865; **M.** l'Amiral **Smyth**, à Londres, décédé en septembre 1865; **M. Petit**, à Toulouse, décédé le 27 novembre 1865.

» *Section de Géographie et Navigation :* **M.** l'Amiral **Fitz-Roy**, à Londres, décédé le 30 avril 1865.

» *Section de Chimie :* **M. Rose** (**Henri**), à Berlin, décédé le 28 janvier 1864; **M. Wöhler**, à Göttingue, élu Associé étranger le 20 juin 1864.

» *Section de Botanique :* **Sir William Hooker**, décédé à Kew, le 12 août 1865.

» *Section d'Économie rurale :* M. le Marquis **Ridolfi**, à Florence, décédé le 5 mars 1865; M. **Lindley**, à Londres, décédé le 1er novembre 1865.

» *Section d'Anatomie et Zoologie :* M. **Dufour**, à Saint-Sever, décédé le 18 avril 1865.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

« M. **Tulasne** fait hommage à l'Académie du tome III et dernier de l'ouvrage que son frère et lui ont publié sous le titre de *Selecta Fungorum Carpologia*. Le texte de ce volume est accompagné de vingt-deux planches qui ont toutes été gravées, comme celles des tomes précédents, par M. Philibert Picart et son frère; il contient l'histoire analytique de Champignons appartenant à trois tribus importantes d'Ascomycètes : celles des *Fungi Nectriei*, des *Phacidiei* et des *Pezizei*. Ces types choisis offrent, d'après le sentiment des auteurs, des exemples extrêmement probants en faveur de la doctrine de la fécondité multiple ou polymorphe des Champignons, c'est-à-dire de l'existence successive, et souvent même simultanée, de plusieurs appareils reproducteurs différents dans la même espèce de Champignons; doctrine dont la démonstration a motivé la publication de la *Selecta Fungorum Carpologia*. Cet arsenal de preuves, si l'on peut ainsi qualifier cet ouvrage, recevra certainement dans la suite bien de l'accroissement; mais tel qu'il est déjà, il paraît devoir répondre suffisamment aux doutes et aux contradictions que ses auteurs ont rencontrés. »

PHYSIQUE. — *Notes sur l'histoire de l'analyse spectrale; par* Sir **David Brewster**.

« Le grand intérêt qu'ont excité les importantes recherches de MM. Kirchhoff et Bunsen, sur ce que l'on a appelé l'*analyse spectrale*, rend désirable que les travaux de ceux qui les ont précédés ne soient pas oubliés.

» M. Zantedeschi a appelé l'attention de l'Académie sur ses anciennes observations relatives à l'*application du spectre lumineux à l'analyse chimique* (1), et je puis faire remarquer en faveur de mon ami, M. Fox Talbot, qu'il a des droits plus anciens encore sur cette importante application.

---

(1) *Comptes rendus*, t. LIV, p. 732.

» En mars 1826, il m'a transmis un intéressant article intitulé : *Quelques expériences sur les flammes colorées*, dans lequel il a décrit les lignes brillantes découvertes par lui dans différentes flammes et qui se termine par le remarquable paragraphe qui suit : « La raie orange, par exemple, peut » être l'effet de la strontiane, puisque M. Herschel a trouvé dans la flamme » du muriate de strontiane une raie de cette couleur. Si cette opinion » était exacte et applicable à d'autres raies définies, *un coup d'œil sur le* » *spectre prismatique* d'une flamme pourrait montrer qu'elle contient cer- » taines substances qui autrement ne sauraient être découvertes que par » une analyse chimique laborieuse. »

» Dans le *Compte rendu* de la séance du 21 septembre 1863, M. Volpicelli a eu la bonté de réclamer pour moi « *plusieurs découvertes d'analyse* » *spectrale qu'on développe actuellemeut avec les spectroscopes modernes* (1), en » citant à l'appui de cette revendication mon Mémoire sur les lignes du » spectre solaire », publié dans les *Transactions d'Édimbourg pour* 1833 (2) et réimprimé dans le *Philosophical Magazine* (3) et dans le *Journal de Poggendorff* (4) en 1836. Le lecteur jugera lui-même jusqu'à quel point cette réclamation est fondée par les extraits suivants.

» Dans un Mémoire *sur les lampes monochromatiques*, imprimé en 1822 (5), j'ai publié mes plus anciennes expériences sur l'action des milieux colorés sur le spectre solaire; et en y renvoyant en 1833, j'ai déclaré « que le pre- » mier et le principal objet de mes recherches avait été la découverte d'un » principe général d'analyse chimique dans lequel les corps simples et » composés seraient caractérisés par leur action sur des parties définies du » spectre. »

» Comme un grand nombre de corps colorés agissaient sur le spectre en différents points, je mis en avant l'idée « que le nombre et l'intensité de » telles actions pourraient dépendre du nombre et de la nature des élé- » ments qui entraient dans la composition du corps. » Cette vue spéculative fut cependant abandonnée lorsque je trouvai que le gaz acide nitreux affectait le spectre, en un grand nombre de points, dans toute sa longueur.

» Dans les conclusions de ce Mémoire je dis « que les mêmes éléments » absorbants qui existent dans le gaz acide nitreux existent aussi dans les

---

(1) *Comptes rendus*, t. LVII, p. 573, note.

(2) *Transactions d'Édimbourg*, vol. XII, p. 519.

(3) *Philosophical Magazine*, vol. VIII, p. 384.

(4) *Journal de Poggendorff*, t. XXXVIII, p. 61 et 63, notes.

(5) *Transactions d'Édimbourg*, vol. IX, p. 433.

» atmosphères du Soleil et de la Terre, » et « que de très-intéressants résul-
» tats peuvent être attendus de l'examen des spectres des planètes. »

» J'ai exprimé la même opinion dans mon Mémoire *sur les couleurs des corps naturels*, publié en 1833. « D'après cela, dis-je, il est évident qu'il y
» a dans notre atmosphère des éléments qui exercent une action spéci-
» fique sur des raies d'une réfrangibilité définie, et que cette action, dans
» quelques-unes des raies, est identique avec celle qui est exercée sur
» elles par l'atmosphère du Soleil. » Et j'ajoute subséquemment que les parties de la lumière blanche absorbées à la place des lignes du spectre
« sont celles qui ont la plus grande affinité pour ces éléments de la matière
» qui, en même temps qu'ils entrent dans la composition des corps sublu-
» naires, existent aussi dans les atmosphères des luminaires centraux des
» autres systèmes » (1).

» Dans l'année 1842, j'ai découvert que les lignes lumineuses et brillantes de certaines flammes correspondent aux lignes qui manquent dans la lumière du Soleil. Cette observation a été faite, pour la première fois, dans le spectre produit par la déflagration du nitre, et je trouvai plus tard que c'était « une propriété qui appartenait presque à chaque flamme » (2).

» Ce résultat a été le fruit d'une longue série d'expériences faites en 1842 sur près de cent quatre-vingts substances mises en déflagration dans une coupe de platine par la lumière obtenue d'un mélange d'oxygène et de gaz de la houille (*Bude Light*). Une Notice sur ces expériences a été lue à la réunion de l'Association Britannique à Manchester, en 1842 (3), et les remarquables lignes brillantes produites dans plusieurs de ces expériences ont été spécialement décrites. L'objet de ces expériences était simplement de découvrir des faits nouveaux. La place des lignes était simplement estimée à l'œil. D'autres poursuites, d'une nature moins laborieuse, m'ont empêché de déterminer les places de ces lignes brillantes, relativement à des corps où leur nombre et leur position étaient remarquables, mais cela sera sans doute mieux exécuté par quelques-uns des nombreux observateurs qui font maintenant de si importantes découvertes avec le spectroscope. »

---

(1) *Transactions d'Édimbourg*, vol. XII, p. 544 et 545.

(2) *Rapport de l'Association Britannique pour* 1842, p. 15.

(3) *Rapport de l'Association Britannique pour* 1842, p. 15.

THÉORIE DES NOMBRES. — *Nouveau théorème sur la résolution des équations binômes à module premier; par* **M. V.-A. Le Besgue.**

« Cette Note peut être considérée comme la suite de l'article inséré à la page 1041 du volume précédent (LXI); c'est pour cela que nous continuerons l'ordre des numéros.

» 5. Quand on a trouvé que pour le nombre a, appartenant à l'exposant $\frac{p-1}{n} = n'$, la congruence $x^n \equiv a$, mod. p, conduit à une même primitive g et à la suite

$$(1) \qquad g,\ g^2,\ g^3,\ldots,\ g^{n-1},\ g^n \equiv a,$$

il est facile de résoudre la congruence $x^m \equiv r$, mod. p, dans l'hypothèse de m diviseur de $p-1$.

» 1° Si le nombre r est contenu dans la période de a,

$$(2) \qquad 1,\ a,\ a^2,\ldots,\ a^{n'-1}\ (a^{n'} \equiv 1),$$

qui revient à

$$g^0,\ g^n,\ g^{2n},\ldots,\ g^{(n'-1).n},$$

et que l'on trouve $r \equiv g^{kn}$, mod. p, la condition de possibilité sera $kn = md$ ou kn multiple de m. Une valeur de x est alors $x \equiv g^d$ qu'il est facile de mettre en nombre en posant $d = en + f$, $f < n$, car on a

$$g^d = g^{en}.g^f \equiv r_0,$$

et les facteurs g^f, g^{en} se trouvent dans les suites (1) et (2). Si l'on voulait avoir toutes les valeurs de x, il faudrait prendre les restes des produits

$$r_0,\ r_0 g^{\frac{p-1}{m}},\ r_0 g^{2\frac{p-1}{m}},\ldots,\ r_0 g^{(m-1)\frac{p-1}{m}}.$$

» 2° Si r n'est pas contenu dans la période de a, l'un des restes des produits rg, $rg^2,\ldots$, $rg^i \equiv r_i,\ldots$, rg^{n-1} y sera nécessairement compris, et si l'on a $r_i \equiv rg^r \equiv g^{kn}$, il en résultera $r \equiv g^{kn-i}$; la condition de possibilité est d'avoir $kn - i$ multiple de m : soit donc $kn - i = md$, on aura comme précédemment $x \equiv g^d$.

» Cette méthode conduira à un calcul d'autant plus court que n sera plus petit. Il est avantageux, quand a appartient à un exposant impair n',

de changer a en $-a$, car la période de a ayant n' termes, celle de $-a$ en aura $2n'$ et n diminuera.

» Soit, par exemple, $p = 73$; 2 appartient à l'exposant 9, et l'on remplacera la période

$$1,\ 2,\ 4,\ 8,\ 16,\ 32,\ 64,\ 55,\ 37,\ 1, \ldots,$$

par

$$(3)\qquad \begin{array}{ccccccccc} g^0, & g^4, & g^8, & g^{12}, & g^{16}, & g^{20}, & g^{24}, & g^{28}, & g^{32}, \\ 1, & 71, & 4, & 65, & 16, & 41, & 64, & 28, & 37, \\ 72, & 2, & 69, & 8, & 57, & 32, & 9, & 55, & 36, \\ g^{36}, & g^{40}, & g^{44}, & g^{48}, & g^{52}, & g^{56}, & g^{60}, & g^{64}, & g^{68}. \end{array}$$

La période de -2 a 18 termes, qu'on obtient en prenant des compléments à 73; elle est partagée en deux demi-périodes dont les termes correspondants sont complémentaires. Les exposants de g dans la quatrième ligne surpassent de $\frac{p-1}{2}$, ou 36, les exposants correspondants de la première ligne.

» Voici des applications de la période (3) du nombre -2. Si l'on veut résoudre $x^4 \equiv -2$, mod. 73, on fera $x \equiv (-2)^\alpha . 5^\beta$, mod. 73, et comme l'on a $5^4 \equiv 41 \equiv (-2)^5$, la congruence $4\alpha + 5\beta - 1 \equiv 0$, mod. 18, donnera, pour $\beta = 1$, $\alpha = 8$,

$$x \equiv (-2)^2 . 5 \equiv 39,$$

pour $\beta = 2$, $\alpha = 1$,

$$x \equiv -2.125 \equiv -31;$$

de là quatre racines toutes primitives, ± 31, ± 34. On a la suite

$$31, \quad 31^2 \equiv 12, \quad 31^3 \equiv 7, \quad 31^4 \equiv -2,$$

qui permet de résoudre les congruences $x^m \equiv r$, mod. 73, m divisant $p - 1 = 72$.

» Voici des exemples :

1°
$$x^2 \equiv 48, \text{ mod. } 73.$$

Comme 48 n'est pas dans la période de -2, si 48 est réellement résidu quadratique, il faudra avoir $48g^2 \equiv 48.12 \equiv 65 \equiv g^{12}$ dans la période de -2. On a donc

$$g^{10} \equiv 48 \equiv x^2, \text{ mod. } p, \qquad \text{d'où} \quad x \equiv g^5 \equiv -2.31 \equiv 11, \text{ mod. } p,$$

et en effet $11^2 \equiv 48$, mod. 73.

2° $$x^3 \equiv 51, \text{mod}. 73.$$

Comme 51 n'est pas dans la période de -2, on prendra les restes des produits $51.g$, $51.g^2$, $51.g^3$ ou 51.31, 51.12, 51.7, savoir 48, 28, 65; le dernier est dans la période de -2 : on a $51.g^3 \equiv g^{12}$, ou bien $g^9 \equiv 51$, mod. 73; par suite $x \equiv g^3 \equiv 7$, et en effet $7^3 = 343 \equiv 51$, mod. 73. On voit par ces exemples que le calcul sera d'autant plus court que n sera plus petit.

» **6**. La distribution des modules et des valeurs correspondantes de n, indice minimum de 2 ou de -2, a été donnée dans le n° **2**; la voici avec un peu plus de développement pour les nombres premiers < 1200 et qui sont au nombre de 183.

» 1° Pour $p = 8k + 3$, $8k + 5$, n est impair; $x^n \equiv 2$, mod. p, détermine g. On a

$n = 31$	pour	1	module, savoir	683;
$n = 11$	»	2	»	331, 1013;
$n = 9$	»	1	»	397;
$n = 5$	»	3	»	251, 571, 971;
$n = 3$	»	17	»	41, 109, 157, 229, 277, 307, 499, 643, 691, 733, 739, 811, 997, 1021, 1051, 1069, 1093;
$n = 1$	»	71	»	qui se trouvent par exclusion.
		95		

» 2° Pour $p = 8k + 7$, n est impair; $x^n \equiv -2$ détermine g. On a

$n = 9$	pour	1	module, savoir	127;
$n = 7$	»	1	»	631;
$n = 5$	»	3	»	151, 431, 911;
$n = 3$	»	5	»	31, 223, 439, 727, 919;
$n = 1$	»	37	»	qui se trouvent par exclusion.
		47		

» 3° $p = 8k + 1$, n impair, $x^n \equiv 2$ détermine g. On a

$n = 12$	pour	1	module, savoir	601;
$n = 8$	»	2	»	337, 881;
$n = 4$	»	5	»	73, 89, 233, 281, 937.
		8		

» 4° $p = 8k + 1$, n pair, $x^n \equiv 2$ détermine g. On a

$n = 16$	pour	1	module, savoir	257;
$n = 14$	»	2	»	673, 953;
$n = 10$	»	1	»	641;
$n = 6$	»	2	»	433, 457;
$n = 4$	»	8	»	113, 353, 577, 593, 1033, 1049, 1097;
$n = 2$	»	19	»	qui se trouvent par exclusion.
		33		

» **7**. Voici quelques remarques relatives au théorème du n° **1**. Quand pour résoudre $x^n \equiv a$, mod. p, en supposant que a appartient à l'exposant $\frac{p-1}{n} = n'$, on pose $x \equiv a^\alpha b^\beta$, il est clair, quand a est rendu quadratique, que si l'on veut que $a^\alpha b^\beta$ représente l'une des racines de $x^n \equiv a$ qui appartiennent à l'exposant $p - 1$, il est nécessaire que b soit un non-résidu quadratique, car autrement x serait constamment résidu quadratique. On suppose de plus que l'on a $b^n \equiv a^\nu$, sans avoir $b^h \equiv a^\beta$, le nombre h étant $< n$. Cela est toujours possible, car on peut prendre $b = g^{kn+i}$, $i < n$; de là $b^h \equiv g^{hk.n+ih}$, $h < n$; il faut donc avoir ih non divisible par n. Cela arrive nécessairement dans deux cas très-généraux : 1° n premier. De 1 à 1200, le tableau du n° **6** montre qu'il n'y a parmi les modules $8k+3, 5, 7$ que deux qui donnent n composé et égal à 9, savoir : 127 et 397. 2° Pour les nombres $p = 8k + 1$, pour le cas très-général $n = 2^m$, ih ne saurait être multiple de n. Il n'y a que six modules répondant à $n = 6$, 10, 12, 14 pour lesquels ih pourrait être multiple de n. Alors il faut faire entre les non-résidus quadratiques un choix qui ne présente pas de difficulté.

» Au moyen de cette remarque, on rectifiera la fin du paragraphe **2** où il faut supprimer un mot et en changer un autre pour avoir un sens raisonnable. Il faut ajouter aussi que dans le tableau relatif au module 43, il faut au-dessous de **3** les nombres 0, 3, 6, 9, 12, 21. Le zéro a été omis et 24 est de trop.

» Dans les calculs numériques, il sera souvent plus sûr de remplacer les restes négatifs $-r$ par leur complément $p - r$. C'est ce qui sera fait dans les Tables. »

PATHOLOGIE. — *Quelques observations tendant à établir l'identité du choléra avec des épizooties concomitantes; par* **M. Guyon.**

« On sait qu'il n'est pas rare que des maladies épizootiques, sur différentes sortes d'animaux, accompagnent le choléra. C'est ce qui a été observé

chez nous et ailleurs, et on doit regretter que cette simultanéité pathologique n'ait pas appelé davantage l'attention des observateurs. Dans cette rencontre d'une maladie épizootique avec le choléra, tantôt c'est la première qui précède, tantôt, au contraire, c'est la seconde, tantôt aussi elles apparaissent, pour ainsi dire, en même temps. Ainsi, dans un village de Hongrie, une épizootie sur des faisans, que nous rapportons en son lieu, aurait apparu le même jour que le choléra. C'est, du moins, ce qui résulterait d'un renseignement puisé, comme on le verra, à la meilleure source.

» I. *Observation sur des chevaux d'un régiment polonais dans les environs de Varsovie, en* 1831. — Dans une épizootie qui régnait dans le régiment polonais *la Vistule,* en même temps que le choléra, il mourut cinq ou six chevaux. Le docteur Brasseur, chirurgien-major du régiment, en vit deux après leur mort, l'un dans la citadelle de Modlin, et l'autre à Blonie, population entre Posen et Varsovie. Ce qui le frappa le plus, dans le *facies* des cadavres, fut l'enfoncement ou la rétraction des yeux au fond de l'orbite, symptôme si remarquable dans le choléra.

» Le régiment n'avait perdu qu'un seul homme de cette maladie, bien qu'une centaine environ en eussent éprouvé des symptômes plus ou moins graves. Le docteur Brasseur, de qui nous tenons encore ce renseignement, était un de ces jeunes médecins français qui, lors de l'insurrection des Polonais contre la Russie, étaient allés servir dans leurs rangs.

» II. *Observation sur des vaches dans une ferme de Viergba, village des environs de Varsovie, en* 1831. — Dans une épizootie qui régnait sur des bêtes à cornes, vingt-sept moururent dans l'espace de huit jours. La maladie avait débuté le 5 août. Ce jour-là, une vache, qui avait avorté depuis six semaines, refuse de manger, mais elle est très-altérée; elle boit beaucoup, rappelant ainsi la soif inextinguible des cholériques. Les yeux de l'animal étaient injectés, larmoyaient; la base des oreilles était brûlante, tandis que ces parties elles-mêmes étaient froides, ainsi que les cornes. L'animal mourut le 8, sans avoir eu de déjections d'apparence morbide.

» Dans la soirée du 12 suivant, une vache, qui était sur le point de mettre bas, refuse sa nourriture accoutumée et rend des excréments très-noirs, comme desséchés; le ventre fait entendre un bruit qui rappelle les borborygmes du choléra. Comme chez la première vache, la base des oreilles est brûlante, tandis que ces parties elles-mêmes, ainsi que les cornes, sont froides. L'animal, comme le précédent, est très-altéré. Ainsi, le 13 au matin, pressé par la soif, il court à un ruisseau voisin; il y arrive et s'enfonce à tel point dans la vase, pour s'être trop avancé dans le courant, emporté par

sa précipitation pour boire, qu'on ne peut l'en retirer qu'à l'aide de quatre chevaux. Il mourut le lendemain.

» Les autres vaches avaient plus ou moins larmoyé, bien que les yeux ne fussent pas très-injectés. La langue était nette, d'une teinte un peu sombre. Les oreilles, les cornes, les extrémités, tout le corps, enfin, était froid. Les animaux faisaient de grands efforts pour rendre des selles qui ne se présentaient que difficilement. Ces selles étaient noires, dures, sèches. Mme Marchand, la directrice de la ferme, les comparait à la fiente de cheval.

» Trois mulets, trois moutons et une ânesse qui, habitant la même ferme que les bêtes à cornes, étaient sans cesse en rapport avec elles, furent respectés par l'épizootie qui décimait les dernières.

» Sur cinq domestiques qu'avait Mme Marchand, deux moururent du choléra. L'un des deux était son cocher qui, deux jours avant, l'avait conduite à Varsovie, où régnait alors le choléra. Il mourut le 4 avril. Comme on l'a vu plus haut, l'épizootie débuta le 5. La mort du second domestique suivit de près celle du premier.

» Sur trente personnes, tant hommes que femmes, employées dans la ferme, deux seulement eurent le choléra. C'étaient deux femmes. Le 14 août, jour où Mme Marchand me racontait l'histoire de son épizootie, il en était mort une; l'autre était encore au lit, où nous fûmes la voir.

» La ferme où se sont passés les faits que je viens de rapporter appartenait au grand-duc Constantin de Russie; elle était dirigée par la dame déjà nommée, Mme Marchand, femme très-entendue dans les soins à donner aux bestiaux, et que le grand-duc avait fait venir de la Suisse pour diriger sa ferme.

» C'est ici le lieu de rappeler que, presque tous les ans, en Pologne, comme en Russie, mais à une époque plus avancée de l'année, apparaît, sur les bestiaux, l'épizootie qui, cette année, est sortie de ses limites accoutumées, pour se répandre sur les autres contrées de l'Europe.

» III. *Observation sur un jeune taureau dans une rue de Varsovie, le 27 septembre* 1831. — Dans une rue qui longe la Vistule, et dont toute la population est israélite, un jeune taureau venait de tomber mort comme il rentrait du pâturage. Il était midi. Le matin, comme de coutume, l'animal était sorti de l'étable pour aller dans la prairie, où il avait mangé selon son habitude, au rapport de son gardien.

» Le cadavre annonçait un individu de deux à trois ans; il était trapu,

fortement musclé, de couleur noire. La tête était froide, mais conservait de la mobilité. Les extrémités étaient roides et pour ainsi dire glacées. Les yeux étaient profondément retirés dans l'orbite; un vide considérable existait entre les paupières et le globe de l'œil, autour duquel nous pouvions, avec la plus grande facilité, promener plusieurs doigts réunis (1). Les vaisseaux de la conjonctive étaient injectés d'un sang noir; il donnait à toute la membrane un aspect sombre, bleuâtre. La langue et les gencives étaient froides, d'une lividité extrême. Rien n'annonçait que l'animal eût éprouvé des déjections alvines.

» On sait que par des piqûres faites dans les muscles, comme aussi par d'autres excitations musculaires, on obtient facilement des contractions plus ou moins fortes chez les cadavres cholériques (2) : sur le cadavre du jeune taureau, il suffisait, pour en obtenir de semblables des muscles de la face, de piquer *seulement* le derme qui les recouvrait, voire même de passer le doigt sur les poils du mufle.

» IV. *Observation sur une couvée de poulets à Ujard, village des environs de Cracovie, en* 1831. — Dans les premiers jours de juillet, toute une couvée de poulets, composée de six petits, mourut le même jour, avec la mère. Les cadavres étaient maculés de taches noires sur différentes parties du corps. Les malades n'avaient rien rendu ni par le bec ni par l'anus. La crête noircissait, le jabot se gonflait et l'oiseau mourait.

» Sur une vingtaine d'autres volailles vivant en rapport avec la couvée, aucune n'a été malade.

» Comme on l'a vu plus haut, la couvée mourut dans les premiers jours de juillet, et ce n'est que huit jours plus tard que le choléra s'est déclaré dans la population. Toutefois, déjà, à cette époque, il exerçait ses ravages à Cracovie, c'est-à-dire à peu de distance du village.

» Sur une population de cent vingt individus, le village eut de vingt-cinq à trente malades, sur lesquels il en mourut six.

---

(1) C'est ce que j'expérimentai avec un confrère, le docteur Vérat, avec qui je rentrais à Varsovie, sortant de l'hôpital de Bagatelle, maison de plaisance alors convertie en hôpital pour les cholériques.

(2) Ce qui n'a rien de spécial pour le choléra, bien entendu. Les contractions dont il est question s'observent pendant toute la durée de la détente *si remarquable* qui, dans le choléra, survient après la mort. C'est alors aussi qu'apparaissent parfois les mouvements des doigts, des orteils et de tout un membre même, mouvements que nous croyons avoir été le premier à observer en Pologne, en 1831, et que nous avons signalés à la même époque, dans notre correspondance avec le Ministère de la guerre.

» Nous tenons tous ces renseignements de M. Like, pharmacien de Cracovie, et auquel appartenait le village d'Ujard lors de notre mission en Pologne.

» V. *Observation sur des faisans à Vödrod, village du comitat de Presbourg, en* 1831. — Sur six cents faisans que possédait le comte François de Zichi, au village précité, il en perdit une centaine dans l'espace de huit jours. La mort était prompte; elle suivait de près l'apparition du mal.

» Des taches noires étaient parsemées sur différentes parties du cadavre. Lorsque la mort était moins rapide, l'oiseau rendait des glaires par le bec, en même temps que des selles liquides avaient lieu.

» L'épizootie, nous assurait l'éminent personnage que nous avons déjà nommé, avait apparu sur les oiseaux le jour même que le choléra dans la population. C'était le 1er septembre.

» Ce même jour, le choléra apparut aussi dans deux autres villages voisins de Vödrod, Uifallu et Pusztaplax, sans toucher à Körtoéles, village intermédiaire entre Vödrod et les deux autres. Les trois villages sont situés sur une même ligne, et tous trois aussi sur la rive gauche d'un cours d'eau, mais Körtoéles est assez éloigné de celui-ci. Or, le jour dont nous parlons, le 1er septembre, de bonne heure, une masse de brouillard roulait sur le ruisseau, dans la direction de son cours, c'est-à-dire de Uifallu et Pusztaplax vers Vödrod, sans s'étendre jusqu'à Körtoéles, où le choléra ne se montra ni alors ni plus tard, lorsque le fléau eut envahi toute la Hongrie.

» Des moissonneurs, au nombre de trente, tous trente du village de Cziffer (1), qui, pour se rendre à leurs travaux, avaient dû s'engager, en s'avançant vers le cours d'eau, dans le brouillard dont il est question; ces trente moissonneurs, disons-nous, eurent, le même jour, un bon nombre de cholériques parmi eux; plusieurs moururent promptement.

» Tous ces détails, nous les tenons de M. le comte de Zichi, propriétaire du village de Vödrod lors de notre passage à Presbourg, et qui, à la même époque, était investi, par le gouvernement autrichien, de la haute mission de diriger les mesures hygiéniques qu'il avait prescrites contre le choléra en Hongrie.

» VI. *Observation sur des poules à Paris, rue Saint-Jacques*, 264, *en avril* 1832 (2). — Du 21 au 25 avril, c'est-à-dire dans le court espace de quatre

---

(1) Cziffer est situé aussi sur la rive gauche du cours d'eau, au-dessus de Pusztaplax, mais à une distance plus grande encore que Körtoéles.

(2) Pendant le règne du choléra en France en la même année, 1832, des épizooties conco-

jours, sur 64 poules et 4 coqs qui se trouvaient dans la basse-cour du numéro précité, il en mourut 64, dont 3 coqs. Les poules, après avoir mangé, voire même en mangeant, poussaient un cri en tournant sur elles-mêmes (1), toujours de droite à gauche, et parfois en faisant deux ou trois sauts, puis tombaient mortes roides et froides. Elles rendaient alors une bave gluante par le bec, et, par l'anus, des matières liquides en petite quantité. Il y avait, chez toutes, saillie du rectum, avec rougeur de sa muqueuse. La crête était noire chez la plupart. Je fus témoin de la mort des deux dernières, qui eut lieu le 25 au soir. Les deux cadavres furent portés chez moi. La crête était noire chez tous deux. Le poitrail était livide, lividité due à l'injection des vaisseaux de la face interne de la peau; les muscles y étaient étrangers. Les cuisses étaient fléchies, les doigts ou orteils contractés. Les yeux étaient caves, une bave glaireuse s'échappait du bec. L'examen des cadavres donna lieu aux observations ci-après :

» Toutes les cavités séreuses étaient à sec.

» Le cerveau, le cervelet et la moelle épinière étaient d'une grande blancheur, sans aucune injection vasculaire.

» Le cœur était flasque. Le sang des cavités simulait une gelée de groseille un peu pâle ; aucune concrétion lymphatique ne s'y voyait.

» Blancheur de la muqueuse de l'œsophage et des deux jabots, développement prononcé de ses follicules, à partir du pourtour de la glotte ; un mucus abondant était fourni par la pression des follicules ou glandes du deuxième jabot.

» Le gésier était plein d'orge et de petits cailloux, n'offrant aucun autre sujet d'observation.

» Teinte rosée, de l'étendue de 2 à 3 pouces, dans la première partie du tube intestinal, qui était dans son état normal dans tout le reste de sa longueur.

» Le contenu des voies digestives, à partir du gésier, était successivement : une matière très-épaisse, grisâtre ; une matière assez liquide, d'un blanc

---

mitantes ont été signalées dans plusieurs départements. Ainsi, on m'annonçait de Ville-sous-Corbie (Somme), à la date du 1er juin, que le choléra, qui régnait dans cette commune et dans quelques autres des environs, était accompagné d'une maladie qui emportait beaucoup de chevaux et de porcs. On me citait, comme un exemple de cette mortalité parmi les chevaux, un cultivateur de Riguemont qui en avait perdu jusqu'à six.

(1) C'est ainsi que mouraient des volailles dans une épizootie qui régnait dernièrement à Savigny-sur-Orge, et à Montjay, commune de Bures, dans le département de Seine-et-Oise.

assez pur; une matière d'un blanc coloré en vert, et une dernière d'un blanc coloré en brun verdâtre.

» Il y avait, dans la basse-cour où étaient les poules, 2 chevaux, 30 vaches, des chiens, des chats et 30 pigeons : aucun de ces animaux ne fut touché par l'épizootie.

» A la même époque, le choléra était dans toute sa force dans la capitale; il comptait un assez grand nombre de malades dans le voisinage de la basse-cour où régnait l'épizootie. Je veux parler de l'hôpital du Val-de-Grâce, où j'avais alors un service de cholériques.

» Je ne puis terminer ce que j'avais à dire de l'épizootie du n° 264, rue Saint-Jacques, sans rappeler que des journaux de la même époque annonçaient, *je ne sais plus sur quelles autorités*, qu'au plus fort de l'épidémie, des hirondelles tombaient mortes daus les rues. »

M. **Fournet** fait hommage à l'Académie d'une Note imprimée « sur le caractère périodique de l'établissement des journées orageuses ».

M. **de Vergnette-Lamotte** adresse de Vignoles, près Beaune, un exemplaire d'un opuscule qu'il vient de publier « sur les grands vins de Bourgogne en 1865 ».

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie a reçu depuis sa dernière séance, mais avant la fin de l'année 1865, un nouveau travail destiné au concours pour le prix Cuvier. M. A. **Gaudry** a déposé au Secrétariat le 29 décembre, avec la 13e livraison de ses « Animaux fossiles de l'Attique », et les planches 48-60 qui complètent l'Atlas, la dernière partie du texte en manuscrit, l'impression n'en ayant pu être terminée avant le 31 décembre, clôture du concours.

(Réservé pour la future Commission.)

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Des vaisseaux propres dans les Aroïdées; par* M. A. **Trécul**. (Seconde partie.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Brongniart, Tulasne, Fremy, Pasteur.)

« Dans la séance du 26 décembre 1865, j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie la première partie de mon travail sur les vaisseaux propres des Aroïdées. Cette partie contient la description des laticifères

proprement dits, dont le siége principal est aux deux côtés de la portion libérienne des vaisseaux fibro-vasculaires. Aujourd'hui, j'ai pour objet de faire connaître une espèce de vaisseaux propres qui n'a pas encore été signalée dans cette famille.

» Ces vaisseaux sont des canaux à suc d'aspect oléorésineux, formés par deux ou trois rangées de petites cellules oblongues, plus étroites que celles du parenchyme environnant. Ils existent dans les feuilles, dans les tiges et dans les racines adventives des plantes nommées ci-dessous. Dans la lame des feuilles, ils sont étendus parallèlement aux nervures, vers le milieu de l'espace parenchymateux qui sépare deux des nervures tertiaires; mais, suivant les espèces, ils sont plus ou moins éloignés de la face inférieure de la feuille. Dans les *Philodendron eximium*, *Rudgeanum*, *Sellowianum*, *pedatum*, *cannæfolium*, *tripartitum*, *Simsii*, *pinnatifidum*, ils sont à une ou deux cellules de cette face inférieure, tandis que, dans les *Philodendron micans*, *lacerum*, *Houlletianum*, *crinipes*, *calophyllum*, *Melinoni*, *Imbe*, *hastatum*; *Homalonema rubescens*, *Porteana* Hort. Par., ils sont vers le plan moyen de la lame, soit plus haut, soit plus bas (1). Dans le pétiole, ces canaux sont répandus dans le parenchyme, et souvent les plus externes sont enclavés en totalité ou en partie dans le collenchyme. Dans la tige des *Philodendron*, ils ont la même constitution et sont répandus de même, soit dans le parenchyme externe seulement, soit dans l'externe et l'interne à la fois, entre les faisceaux fibro-vasculaires. Dans la tige de l'*Homalonema rubescens*, ils ne sont pas tubuleux. Ils ne constituent que des cavités elliptiques (qui ont de $0^{mm},25$ à $0^{mm},50$ de longueur sur $0^{mm},20$ à $0^{mm},38$ de largeur), bordées de séries rayonnantes de cellules à parois minces. Dans les racines adventives des *Homalonema rubescens* et *Porteana*, ils sont tubuleux comme dans les feuilles et limités par deux ou trois rangées de cellules oblongues, à parois minces aussi. Dans les racines adventives de tous les *Philodendron* nommés dans ce travail, ils ont, de plus, autour de leurs cellules oblongues pariétales, deux ou trois rangées de fibres à parois épaisses et poreuses, en sorte que chaque vaisseau propre occupe le centre d'un faisceau fibreux. Ces faisceaux sont répartis sur trois, quatre ou cinq cercles plus ou moins régulièrement concentriques. Il y a jusqu'à huit séries concentriques dans les racines adventives du *Philodendron Melinoni*. Les vaisseaux propres des faisceaux les plus internes sont ordinairement plus étroits que ceux des faisceaux les plus externes, et assez souvent, dans

---

(1) L'*Homalonema Wendlandii* n'a pas de canaux oléorésineux comme les deux espèces nommées ici.

certaines espèces, les fibres du côté extérieur de ces faisceaux externes ne sont pas épaissies.

» L'oléorésine que ces canaux renferment est ordinairement incolore dans la racine; mais, dans la tige et les feuilles, elle passe au jaunâtre, à l'orangé et au rouge : elle brunit même au contact de l'air. Les canaux externes des pétioles de certains *Philodendron* ont quelquefois le suc orangé, tandis qu'il est encore sans couleur ou faiblement teinté dans les canaux du centre. Cette oléorésine est communément en colonnes homogènes; cependant elle est divisée au point de paraître plus ou moins laiteuse dans le pétiole du *Philodendron calophyllum*. Le sulfate de fer, qui n'a souvent pas d'action sur ce suc propre, le salit de noir dans quelques cas, et parfois même avec intensité.

» Après avoir exposé les caractères généraux des vaisseaux propres des Aroïdées, je signalerai le parti que l'on en peut tirer pour faciliter la détermination des plantes qui n'ont ni fleurs ni fruits. J'ai déjà indiqué dans *l'Institut* (n° du 8 février 1865) les avantages que l'on en peut obtenir pour les Légumineuses. Des Aroïdes appartenant à des genres différents et même à des tribus diverses peuvent être aisément confondues. Une simple coupe transversale de la tige, ou seulement du pétiole, ou même de la racine adventive, suffira pour aider à cette distinction. Ainsi, des Callacées et des Caladiées peuvent être prises pour des *Philodendron*. L'absence de laticifères à tannin éliminera tout de suite les *Heteropsis*, *Lasia*, *Scindapsus*, *Monstera*, *Anthurium*, etc. (1). Le manque de canaux oléorésineux distinguera les *Syngonium* des *Philodendron* qui en sont pourvus. Une coupe transversale d'une racine adventive fera reconnaître un *Philodendron* parmi toutes les Aroïdes que j'ai étudiées, à ses faisceaux fibreux corticaux avec canal oléorésineux central.

» D'autres caractères anatomiques peuvent servir à la distinction de certains genres, mais, ne voulant pas sortir de mon sujet, qui est l'étude des vaisseaux propres, je ne m'en occuperai pas dans cette Note, que je préfère terminer par quelques réflexions que me suggère la comparaison des vaisseaux du latex tannifères des Aroïdées avec les vaisseaux ou séries de cellules tannifères des Légumineuses.

» Dans ma communication du 6 février 1865, j'ai déjà cherché à mon-

---

(1) Des Callacées que j'ai eues à ma disposition, le seul *Calla palustris* possède des vaisseaux propres à tannin de chaque côté de ses faisceaux libériens.

trer le lien qui existe entre ces cellules ou vaïsseaux à tannin des Légumineuses et les laticifères en général. Les Aroïdées m'en fournissent une nouvelle occasion. En effet, leurs vaisseaux du latex chargés de tannin, et qui ne sont le plus souvent formés que de cellules superposées, distinctes, semblables en cela aux vaisseaux à tannin des Légumineuses, sont placés, ai-je dit, sur les deux côtés de chaque faisceau libérien. C'est aussi exactement la position que des séries de cellules à tannin occupent dans divers genres de Légumineuses (*Lotus*, *Tetragonolobus*, *Dorycnium*, *Hedysarum*, *Ornithopus*, *Onobrychis*, etc.). Il est vrai que ces plantes en ont aussi, pour la plupart, dans d'autres positions que j'ai indiquées dans le travail cité.

» Il y a donc pour bon nombre de plantes non-seulement analogie de forme, mais aussi similitude de position, sur les côtés des faisceaux du liber. Mais l'analogie ne s'arrête pas là. J'ai signalé un *Sesbania* dans lequel les séries de cellules en question ont le suc à la fois laiteux et tannifère. Dans le *Mimosa sensitiva* le suc laiteux se salit seulement quelquefois de noir par la macération dans la solution de sulfate de fer; et dans les *Mimosa prostrata* et *floribunda*, le suc laiteux ne se colore pas dans les mêmes circonstances. Il en est de même dans quelques Aroïdes. Ainsi, dans les jeunes tiges des *Dieffenbachia Seguine* et *picta*, le suc laiteux est dépourvu de tannin, et il est renfermé dans des séries de cellules qui ont le même siége que les séries de cellules tannifères de beaucoup d'autres Aroïdées. Absolument aussi, comme dans l'*Apios tuberosa*, des séries de cellules pleines d'un suc laiteux sans tannin sont disposées (sous le liber) à des places qui, chez d'autres Légumineuses (*Phaseolus*, *Robinia*, etc.), sont occupées par des séries de cellules tannifères.

» L'analogie des séries de cellules à tannin des Légumineuses avec les vaisseaux du latex, déjà évidente par ce que j'ai dit antérieurement, devient plus manifeste encore par la comparaison avec les mêmes organes dans les Aroïdées. C'est que cette dernière famille contient en même temps des plantes avec des séries de cellules tannifères semblables à celles des Légumineuses, et des plantes dans lesquelles ces séries de cellules sont remplacées par des vaisseaux tubuleux continus, qui s'anastomosent entre eux à l'aide de ramifications latérales, de manière à former un réseau comme les vaisseaux du latex les plus parfaits. Et, non-seulement le suc de ces vaisseaux est chargé de tannin (*Colocasia cucullata*, etc.), mais il est en même temps laiteux dans les *Syngonium auritum*, *Xanthosoma violaceum*, etc.

» Les organes qui renferment le tannin dans les deux familles offrent encore un autre point de rapprochement. Dans les Légumineuses, le tannin

n'est pas contenu seulement dans des cellules régulièrement superposées en séries qui simulent des vaisseaux, il en existe aussi dans des utricules éparses isolément ou par petits groupes de deux ou trois dans le parenchyme cortical ou médullaire (*Glycyrrhiza glabra*, *Robinia pseudoacacia*, *Wisteria sinensis*, etc.). Des cellules semblables se rencontrent également dans quelques Aroïdées (*Philodendron variabile*, etc.).

» Enfin, de même aussi que l'on trouve des Légumineuses dont tous les tissus sont imprégnés de tannin, et cela chez des espèces qui n'ont pas de vaisseaux à tannin proprement dits, de même aussi l'on a des Aroïdées dépourvues de laticifères, dont tous les tissus se salissent plus ou moins de noir par la macération dans le sulfate de fer (*Anthurium nitidum, violaceum*, etc.).

» L'analogie des organes qui contiennent le tannin dans les deux familles est donc complète sous tous les rapports. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Sur la vrille des Cucurbitacées; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Brongniart, Duchartre, Naudin.)

« Il est peu de sujets de morphologie végétale qui aient été l'objet de plus de débats entre les botanistes que la vrille des Cucurbitacées. Mais telles sont les difficultés du sujet, que la plupart de ceux qui s'en sont le plus occupés ont successivement modifié leurs opinions, et qu'après un demi-siècle de patientes observations et de discussions savantes, la question n'a pas reçu une de ces solutions acceptées par tous comme définitives.

» Cette vrille procède pour les uns (de Candolle, Gasparrini, Braun, Seringe, Payer, MM. Fermond, Lestiboudois, Guillard, Clos, Cauvet) d'organes appendiculaires (feuilles ou stipules); pour les autres (Link, MM. Fabre, Naudin et Decaisne) d'organes axiles (rameaux ou pédoncules) pouvant émettre, quand ils se divisent, des fleurs et des feuilles. Des botanistes ont aussi rattaché les vrilles aux racines, opinion d'autant plus spécieuse que la vrille est quelquefois remplacée par une racine, ou coexiste avec une racine née soit près d'elle, soit sur le côté opposé de la feuille.

» La plupart des botanistes ont demandé leurs preuves à la morphologie; quelques-uns (MM. Lestiboudois, Guillard, Payer, Cauvet) ont plus ou moins considéré le sujet au point de vue anatomique. La tératologie, souvent invoquée, a semblé donner raison tour à tour à toutes les opinions, et

jamais peut-être cette pensée : « Les monstruosités sont des expériences » toutes faites au profit de l'observateur, » n'a servi à étayer plus d'opinions contradictoires.

» C'est l'anatomie, mais l'anatomie complète de chacun des organes, suivis dans les divers genres de la famille, qui fait la base du présent travail, sorti incidemment de mes recherches générales d'anatomie comparée.

» Après avoir étudié avec détails la structure de la vrille, tant simple que rameuse, et celle des autres organes, j'ai comparé, sans parti pris, mes observations, et les conclusions se sont déduites d'elles-mêmes.

» Je rappelle ici sommairement les faits.

» CUCURBITA. — La vrille est rameuse. Le corps de vrille se compose : *a*) de faisceaux vasculaires disposés en un cercle régulier brisé, sans gouttière au côté supérieur, sans faisceau inférieur ou dorsal plus gros qu'on puisse comparer à la nervure moyenne d'une feuille ; *b*) d'une couche fibreuse continue placée dans l'épaisseur du parenchyme cortical (ces fibres portent souvent les ponctuations en X observées par M. Duchartre dans la Clandestine). Les ramilles ou divisions de la vrille présentent deux structures fort différentes : les unes, presque arrondies, ne diffèrent pas sensiblement du corps de vrille ; les autres, très-aplaties ou même canaliculées le long de la face supérieure, n'ont de faisceaux vasculaires que du côté inférieur, avec l'un d'eux dorsal, et leur couche fibro-corticale est segmentée : ces derniers ont la structure pétiolaire ; les premiers, celle des axes.

» La tige du *Cucurbita* présente : *a*) un cercle fibreux continu dans l'épaisseur du parenchyme cortical ; *b*) un système fibro-vasculaire ordonné symétriquement autour du parenchyme médullaire. Dans le pétiole, au contraire, le système vasculaire est formé de faisceaux (en nombre impair) ordonnés sur les côtés d'un faisceau dorsal plus gros que les faisceaux latéraux, et la couche fibro-corticale est divisée en segments placés respectivement derrière chacun des faisceaux vasculaires.

» Du rapprochement des faits il ressort : 1° que le corps de vrille et les ramilles arrondies ont leur analogue dans la tige ; que les ramilles les plus aplaties ont la structure du pétiole des feuilles : double conclusion singulièrement d'accord avec les observations morphologiques faites par MM. Naudin et Decaisne dans ces dernières années

» BENINCASA. — La vrille du *Benincasa* présente un cercle fibreux complet, des faisceaux vasculaires en nombre pair et régulièrement espacés autour de la moelle.

» La tige a aussi une couche fibro-corticale entière et le système vascu-

laire disposé symétriquement autour du centre médullaire. Le pédoncule, avec ses faisceaux vasculaires unisériés, ressemble plus encore à la vrille. Quant à la feuille, sa couche fibreuse est segmentée et ses faisceaux, en nombre impair, sont ordonnés sur les côtés d'un faisceau dorsal.

» Donc chez le *Benincasa*, comme dans le *Cucurbita*, ce n'est aucunement avec la feuille, mais avec la tige, avec la tige florale ou pédoncule surtout, que sont les analogies de la vrille.

» Bryonia. — Sa vrille a une couche fibro-corticale complète et des faisceaux vasculaires (quatre ordinairement) disposés autour de l'axe médullaire.

» Le pédoncule ne diffère en rien de la vrille. Il en est de même de la tige, excepté que ses faisceaux vasculaires (comme dans l'ordre en général) sont bisériés. Mais les feuilles ont la couche fibreuse segmentée, et leurs faisceaux vasculaires, en nombre impair, sont placés à droite et à gauche d'un faisceau dorsal.

» La vrille du *Bryonia* a donc aussi la structure du pédoncule, nullement celle de la feuille.

» Cucumis. — On retrouve dans la vrille du *Cucumis* un cercle fibreux complet et un système vasculaire à faisceaux entourant la moelle; de même pour la tige. La feuille diffère par la segmentation de la couche fibro-corticale, par les faisceaux vasculaires bilatéraux à un faisceau dorsal, et aussi par l'absence d'un tissu épidermoïdal particulier.

» On voit qu'ici encore les rapports anatomiques de la vrille ne sont pas avec la feuille.

» Ecballium. — Il manque de vrille. La tige et le pédoncule ont la couche fibreuse complète et les faisceaux vasculaires autour de l'axe médullaire. Dans la feuille, au contraire, le corps fibreux est segmenté et les faisceaux vasculaires en nombre impair et bilatéraux à un faisceau médian.

» On peut admettre sans témérité que si un jour on observe des vrilles sur l'*Ecballium*, ce n'est pas avec les feuilles que seront leurs analogies.

» Lagenaria. — La vrille de cette plante se termine assez fréquemment par deux ramilles. Dans son corps les faisceaux vasculaires sont en nombre pair (huit ordinairement) et disposés sur un cercle au dehors duquel est la couche fibreuse, toujours continue. Dans les rameaux, au contraire, les faisceaux, souvent en nombre impair, sont ordonnés tantôt sur les côtés de l'un d'eux qui est dorsal, tantôt régulièrement autour de la ligne axile : dans le premier cas seul, la couche fibreuse de l'écorce est segmentée.

» La tige a sa couche fibreuse continue et ses faisceaux autour de la

moelle. Le pédoncule présente, exceptionnellement pour ce genre d'organes, une couche fibreuse et segmentée. Le pétiole diffère : du pédoncule, par ses colonnes vasculaires symétriques autour de l'axe; de la tige, par le caractère précité et par la segmentation de sa couche fibreuse.

» Par l'ensemble de ces faits, on voit que le corps de vrille du *Lagenaria* a pour analogues la tige et le pédoncule, et qu'au contraire les divisions de la vrille se rapprochent, les unes des feuilles, les autres des organes axiles.

» Luffa. — La structure du *Luffa* présente un intérêt tout spécial, au point de vue de la détermination de l'origine de la vrille dans les Cucurbitacées. En effet, tandis que la tige et le pédoncule ont, par exception entre les autres genres, une couche fibro-corticale segmentée, la vrille conserve le type complet des organes axiles aériens des Cucurbitacées.

» On peut donc affirmer qu'ici la structure axile de la vrille est moins contestable que celle même de la tige et du pédoncule; comme s'il eût été mis dans la vrille du *Luffa* une preuve irrécusable de l'origine vraie de cet organe.

» *Racines*. — Elles sont de deux sortes, les racines ordinaires et les racines adventives. Celles-ci se développent sur la tige quand elle traîne sur le sol; tantôt elles sont à l'opposite des feuilles, où elles tiennent la place d'un pédoncule généralement rudimentaire; tantôt elles sont près de la vrille; parfois elles remplacent la vrille elle-même.

» Les racines ordinaires et les racines adventives manquent toutes de couche fibro-corticoïde. Mais tandis que celles-là ont le système fibro-vasculaire axile (et lobé), celles-ci l'ont disposé sur un cercle périmédullaire. Entre les premières et les vrilles, aucune analogie de structure n'existe; il n'en est pas de même des secondes, qui paraissent avoir avec les vrilles une origine commune.

» *Conclusions*. — Réunissant les conclusions partielles qui sont sorties, identiques, de l'étude de chacun des genres, nous dirons :

» I. La vrille des Cucurbitacées est d'origine axile (rameau ou pédoncule).

» II. Si la vrille est indivise, l'analogie invariable est avec les organes axiles. Si au contraire la vrille se ramifie, ses divisions répondent tantôt aux organes appendiculaires (feuilles), tantôt aux organes axiles; son corps représente le rameau.

» III. Il n'y a aucun rapport d'origine entre la vrille et les racines ordinaires; ce rapport existe au contraire entre la vrille et les racines adventives. »

PHYSIQUE. — *Nouvelles recherches sur les solutions salines sursaturées, et critique de la pancristallie; par* M. J. JEANNEL.

(Commissaires : MM. Chevreul, Dumas, Fremy, Pasteur.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, résume dans les termes suivants les conclusions auxquelles il a été conduit :

« Les conclusions que je crois pouvoir tirer du présent travail sont de deux ordres : les unes résument les observations qui me semblent en contradiction avec la *pancristallie*, les autres les observations qui prouvent l'influence des parois des vases et celle de l'état hygrométrique de l'air sur le curieux phénomène des solutions sursaturées.

» § Ier. — 1° Si la *pancristallie* existait réellement et devait expliquer la cristallisation des solutions saturées chaudes qui se refroidissent au contact de l'air libre ou des solutions sursaturées froides qu'on y expose, il devrait exister dans l'atmosphère une foule de sels qui sont des produits de l'art, comme le séléniate, le carbonate, le tartrate, l'acétate et l'hyposulfite de soude; l'arséniate de potasse; l'acétate, l'oxalate et le phosphate d'ammoniaque; l'alun, le sulfate de zinc; l'acétate de plomb; le sulfate de glucine, l'azotate d'urane, etc., etc., tous sels qui donnent le phénomène de la solution sursaturée; sans compter les sels doubles et l'acide citrique qui le donnent aussi; il devrait exister dans l'atmosphère des sels que l'air décompose, comme le sulfate de protoxyde de fer, que décompose le sulfhydrate d'ammoniaque, comme les acétates de plomb et de cuivre, etc.; des sels déliquescents qui ne peuvent pas exister à l'état solide dans l'atmosphère, comme l'azotate de chaux.

» 2° Si l'esprit ne reculait pas devant l'impossibilité manifeste de la présence de tous ces composés dans l'atmosphère, il faudrait encore considérer que les sels anhydres n'offrent rien de semblable au phénomène des solutions sursaturées. Les chlorures de potassium et de sodium, le chlorhydrate d'ammoniaque, le bichlorure de mercure, l'azotate de plomb, le bitartrate de potasse, etc., n'offrent pas ce phénomène. Ils cristallisent par le refroidissement de leur solution saturée bouillante, bien que celle-ci soit abritée du contact de l'air libre ou même soit refroidie dans le vide. Voilà donc des solutions dont la cristallisation est tout à fait spontanée à l'abri de l'air et sans le contact d'aucune parcelle de la matière dissoute. Ce contact ne serait donc indispensable que pour les sels hydratés susceptibles d'offrir le phénomène dont nous nous occupons.

» 3° La solution de sulfate de soude saturée à + 33 degrés centigrades elle-même, refroidie vers + 12 degrés centigrades à l'abri de l'air libre, donne de très-beaux cristaux d'un hydrate beaucoup moins soluble dans l'eau que le sulfate de soude ordinaire, ainsi que l'avait remarqué Lœvel (1).

» Voilà certes une cristallisation qui n'a pas besoin pour se déterminer du contact d'un cristal similaire. La plupart des solutions sursaturées peuvent donner ainsi par le refroidissement des hydrates cristallisés. Ce fait suffit pour prouver que les solutions chaudes cristallisent fort bien à l'abri de l'air sans qu'il soit nécessaire que la cristallisation soit entraînée par une parcelle du corps dissous.

» 4° La solution sursaturée de sulfate de soude, mise à l'abri de l'influence atmosphérique sous une couche d'eau distillée, cristallise par le contact d'une solution de sulfate de soude ordinaire, saturée à froid et filtrée, ou du moins par le contact d'une pipette lavée à l'eau bouillante, puis à l'eau froide, et séchée.

» 5° Un corps sec quelconque, un brin de papier, fait cristalliser la solution sursaturée d'acétate de soude.

» 6° Le tartrate de soude, dont la solution sursaturée se prend en masse par le refroidissement dans le vide, ainsi que je l'ai annoncé précédemment (séance du 4 septembre 1865), cristallise par le contact d'une baguette de verre lavée à l'eau bouillante, puis à l'eau froide, et séchée.

» 7° L'azotate de chaux, qui est déliquescent, et qui par conséquent ne peut exister à l'état solide dans l'air, donne le phénomène de la solution sursaturée; de plus il cristallise de lui-même sous une cloche dont l'atmosphère est desséchée par de la chaux vive. L'alun cristallise également dans ces conditions.

» § II. — 1° L'attraction seule des parois, lorsqu'elle prédomine sur la masse de la solution saline sursaturée, empêche la cristallisation ordinaire de quelques-unes de ces solutions, bien que celles-ci restent exposées à l'air libre et y cristallisent lentement par évaporation. C'est ce que j'ai constaté pour le sulfate et pour le carbonate de soude, l'alun et l'acétate

---

(1) Ces cristaux deviennent opalins, comme l'a observé M. Gernez, lorsque la solution qui les a produits et qui les surnage vient à cristalliser en masse au contact de l'air.

Lavés d'abord à l'eau distillée, puis à l'alcool, séchés et calcinés, ils ont perdu 49,50 pour 100 d'eau, ce qui approche beaucoup de 8 équivalents.

neutre de plomb (1). J'adresse à l'Académie, à l'appui du présent Mémoire, plusieurs nouveaux spécimens de ces cristallisations particulières, provenant de solutions sursaturées de sulfate de soude et d'acétate neutre de plomb évaporées et cristallisées à l'air libre sur des lames de verre ou des verres de montre.

» 2° Les solutions sursaturées d'alun, de sulfate de magnésie et d'acétate de soude, se maintiennent dans un air saturé d'humidité, bien qu'elles y soient exposées dans un grand espace; elles reprennent l'état cristallin ordinaire dans l'air sec, quoiqu'elles y restent abritées des poussières atmosphériques.

» 3° Enfin, la double influence des parois des vases et de l'état hygrométrique de l'air suffit pour rendre compte du phénomène des solutions sursaturées que présentent les sels hydratés, et probablement un grand nombre d'autres corps cristallisables à l'état d'hydrates.

» Les sels cristallisés hydratés se constituent dans l'eau bouillante dans un état d'hydratation particulier qui peut se maintenir après le refroidissement dans des vases couverts ou complétement clos, en raison de l'attraction des parois et en raison de la saturation de l'atmosphère intérieure par la vapeur d'eau émanée de la solution elle-même. Mais ces influences sont très-faibles; elles cèdent le plus souvent au contact des corps solides et secs, et toujours au contact d'une parcelle solide du corps dissous. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Note sur le nombre des molécules contenues dans l'unité de volume*; par **M. Athanase Dupré.**

(Commissaires : MM. Regnault, Bertrand.)

« Des données physiques que l'on possède ou que l'on peut se procurer pour chaque substance, j'ai réussi à déduire une *limite inférieure* du nombre des molécules contenues dans l'unité du volume. Avant de la faire connaître, je dois fournir sur quelques-unes des questions que j'ai traitées précédemment des explications devenues nécessaires.

» Dans mes démonstrations relatives à l'attraction au contact, au travail

(1) Les figures des cristaux obtenus par l'évaporation à l'air libre des solutions sursaturées de sulfate et de carbonate de soude étalées en couches minces sur des lames de verre étaient jointes à ma précédente communication (séance du 4 septembre 1865). Elles sont reproduites dans les *Annales de Chimie et de Physique* (octobre 1865).

de désagrégation totale et au travail de séparation normale (*Annales de Chimie et de Physique*, juin 1864 et novembre 1865), j'ai désigné par ε le rayon de la sphère d'attraction sensible, quantité introduite depuis longtemps dans la science ; on peut objecter contre son emploi que l'attraction s'exerce en toute rigueur jusqu'aux limites du corps et même sur les autres corps jusqu'à l'infini. Mais il est toujours permis de considérer à part dans les calculs la somme ω des actions dues aux molécules dont la distance surpasse ε, et il suffit de l'ajouter aux relations connues pour faire disparaître les erreurs provenant de ce que généralement on néglige ω. La valeur de cette quantité dépend du choix de ε ; avec une valeur ε_1 trop faible, ω surpasse les erreurs expérimentales, et l'on a une *limite inférieure* du nombre qu'il *convient de choisir pour* ε, *eu égard à l'état actuel de la science ;* si l'on peut montrer que, pour une autre valeur ε_2, ω est moindre que les erreurs provenant des expériences, on a ce que j'appellerai une *limite supérieure*. Le même degré d'exactitude ne peut pas être obtenu dans des recherches expérimentales variées ; il en résulte la nécessité d'une discussion quelquefois très-épineuse, heureusement inutile dans une première approximation où l'on n'emploie que des limites fort éloignées, mais qui pourra rendre de plus en plus difficiles les approximations successives : ici, comme en astronomie, des observations plus précises forceront à tenir compte de quantités négligées jusque-là. J'ai indiqué dans ma précédente communication des moyens qui permettent d'obtenir ainsi deux limites entre lesquelles se trouve le rayon de la sphère d'attraction sensible.

» On a encore objecté que l'emploi des intégrations pour des systèmes matériels *discontinus*, tels que sont les corps de la nature, n'est pas légitime. Il est évident qu'il ne peut conduire qu'à des erreurs négligeables, si les distances des centres des molécules voisines sont extrêmement petites par rapport aux autres quantités considérées dans le raisonnement, par rapport à ε, par exemple, qui est la plus petite d'entre elles, et c'est ce que presque tous les savants admettent. Toutefois, c'est là une hypothèse qui a besoin d'être confirmée par les vérifications expérimentales des conséquences qui en découlent, et je puis citer, comme la rendant déjà très-probable, l'existence de la force contractile qu'elle m'a fait découvrir dans la couche d'épaisseur ε à la surface d'une masse liquide quelconque. Lorsque des déductions nombreuses ne permettront aucun doute, on ne pourra plus rien dire contre le partage des corps en tranches très-minces ou en filets très-petits destiné à faciliter les raisonnements et les calculs : si l'un des plans de division coupe une molécule, on la négligera ou mieux on l'attri-

buera à la portion qui en contiendra la plus grande partie. L'emploi des méthodes *infinitésimales* doit d'ailleurs être considéré dans toutes ces questions comme fournissant une *limite* plus facile à calculer que le *résultat* qui correspond à des divisions *très-petites* et non *infiniment petites;* l'erreur qui en provient est négligeable, et, sans ces méthodes, une partie notable des progrès qui s'accomplissent deviendrait impossible.

» Après ces éclaircissements, nécessaires pour préciser le sens de ce qui suit, j'arrive au but principal de cette Note dans laquelle je prends pour unités le millimètre et le milligramme. Au moyen de plans parallèles à l'une des faces, partageons un millimètre cube d'un corps quelconque en n tranches ayant chacune pour épaisseur la distance des centres de deux molécules voisines. Pour opérer la séparation du cube en deux parties d'épaisseur plus grande que ε, il faut un travail $2F$ beaucoup plus grand que le travail $2F_1$, nécessaire pour séparer la première des tranches. La division effective en tranches exigera donc un travail $2nF_1$ considérablement moindre que $2nF$. D'ailleurs le travail α de désagrégation restant à effectuer est négligeable en présence du travail total de désagrégation A, et il en résulte

$$(1) \qquad A = 2nF_1 < 2nF.$$

F_1 est inconnu ; j'ai au contraire étudié A et F ; ce sont ces quantités qu'il faut conserver. Pour obtenir la formule utile, remarquons que le nombre N des molécules est le produit de n^3 par un coefficient qui dépend de l'arrangement et serait $\sqrt{2}$ si l'on supposait les molécules voisines également éloignées les unes des autres et formant des tétraèdres réguliers. Ce coefficient n'a d'ailleurs pas d'importance, et l'on peut se borner à remplacer n^3 par N, ce qui donne

$$(2) \qquad N > \left(\frac{A}{2F}\right)^3.$$

» Si l'on refusait de considérer comme négligeable le travail α, on pourrait encore fournir une autre démonstration. On concevrait enlevées, au moyen d'un travail $2F_2$, sur une face du cube, un système de molécules disposées à des distances ε les unes des autres, et dont le nombre serait

$$(3) \qquad n = \frac{2}{\varepsilon^2\sqrt{3}}.$$

On produirait ensuite un mouvement des molécules restantes destiné à maintenir plane la face du cube; cela n'occasionnerait aucune nouvelle dépense de travail (abstraction faite du travail dû aux frottements qui est étranger à la question); il y aurait même un travail produit si les trous à combler n'étaient point négligeables. Imaginons qu'on recommence la même opération n' fois et qu'il ne reste rien, la désagrégation serait totale et l'on aurait

(4) $$A = 2n'F_2 < 2n'F.$$

Le nombre total des molécules est $nn' = N$; il est donc facile d'obtenir, par la multiplication de (3) et (4), la limite

(5) $$N > \frac{A}{F\varepsilon^2\sqrt{3}}.$$

» Enfin, on peut encore concevoir un cube formé par un système de molécules, distantes des molécules voisines de la quantité ε; le nombre total sera $\frac{\sqrt{2}}{\varepsilon^3}$. Le travail de désagrégation restant à accomplir sera négligeable, et, comme dans un corps réel il a une grande valeur à l'état solide et à l'état liquide, sans être entièrement négligeable même dans les gaz et les vapeurs ordinaires, on voit que les molécules y sont plus rapprochées et plus nombreuses, c'est-à-dire qu'on a

(6) $$N > \frac{\sqrt{2}}{\varepsilon^3}.$$

» Dans ma précédente communication j'ai montré que $2F$ est moindre que $A\varepsilon$; cette remarque suffit pour déduire (5) et (6) avec facilité de (2). ε étant inconnu, on remplace cette quantité, dans les formules qui la contiennent, par une limite supérieure; dans la relation (2), au contraire, tout est connu, et les applications numériques n'offrent aucune difficulté : pour l'eau on trouve

(7) $$N > 125\,000\,000\,000\,000\,000\,000.$$

Un cube de ce liquide ayant pour côté un millième de millimètre, et qui ne devient visible qu'à l'aide d'un bon microscope, contient encore plus de cent vingt-cinq mille fois un million de molécules. »

PHYSIQUE. — *Nouvelle méthode d'essai des huiles minérales;* Note de MM. **J. Salleron** *et* **V. Urbain**, présentée par M. Pouillet.

(Commissaires : MM. Pouillet, Pelouze, Regnault.)

« En résumé, disent les auteurs en terminant leur Mémoire, nous avons cherché un mode d'essai des huiles minérales employées pour l'éclairage (pétroles, schistes, etc.) qui fût plus rigoureux que la détermination de leur densité et la mesure directe de leur inflammabilité, seuls procédés qui ont été employés jusqu'ici. Nous montrons les inconvénients de chacun d'eux, et nous proposons de leur substituer la mesure de la tension de vapeur de ces liquides, tension qui est évidemment proportionnelle à leur degré de volatilité, et par suite à leur inflammabilité. Nous faisons voir en outre combien cette méthode l'emporte en sensibilité sur les précédentes. Nous donnons ensuite la description d'un nouvel appareil pouvant servir à la détermination de ces tensions (1), et en dernier lieu une table contenant les forces élastiques de la vapeur d'une même huile prise pour type aux différentes températures comprises entre zéro et 35 degrés, de telle sorte que, connaissant la tension de l'huile à essayer correspondant à une température donnée, et d'un autre côté la tension que donne à cette température l'huile type, on pourra, de la comparaison de ces nombres, conclure immédiatement la valeur de l'échantillon sur lequel on a opéré. Enfin, de nos expériences nous avons conclu que la tension de 64 millimètres d'eau pourrait être adoptée comme limite de celle que devraient posséder les huiles livrées à la consommation publique. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Appareil régulateur de la pression de la vapeur.* Note de **M. Eug. Rolland**, présentée par M. Combes. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Morin, Combes.)

« La vapeur est appliquée à la fois, dans beaucoup d'usines, à la production de la force motrice et au chauffage, sous des pressions très-différentes. Le plus ordinairement, elle est fournie par un seul générateur, et la pression dans les appareils de chauffage est réglée par des robinets adaptés aux tuyaux d'amenée de la vapeur, que l'on ouvre plus ou moins, en même

(1) Cet appareil est mis sous les yeux de l'Académie.

temps qu'elle est limitée par des soupapes de sûreté placées sur les appareils eux-mêmes. Ce mode de règlement laisse beaucoup à désirer : il donne lieu à des pertes de vapeur par les soupapes et quelquefois à des ruptures de récipients, tels que cylindres sécheurs, vases à double fond, etc.

» M. E. Rolland l'a remplacé, il y a plusieurs années, par un appareil fort simple, qui règle automatiquement la pression, de telle sorte qu'elle ne s'écarte jamais de plus de 0,15 d'atmosphère de la pression moyenne jugée la plus convenable. Il consiste en un tube de fer courbé en siphon à deux branches verticales et contenant du mercure ; l'une des branches du siphon s'ouvre dans le bas du récipient de vapeur dont elle traverse le fond inférieur; l'autre s'ouvre dans l'atmosphère. La première est terminée par une partie cylindrique d'un diamètre plus grand, formant une cuvette dans laquelle est un flotteur en fonte évidé à l'intérieur pour en diminuer le poids; la cavité est d'ailleurs remplie d'une matière plus légère, telle qu'un mélange de bitume et de sable. La vapeur est amenée au récipient par un tuyau qui traverse son fond supérieur; la partie de ce tuyau qui se trouve dans l'intérieur du récipient est verticale; son axe est sur le prolongement de l'axe de la cuvette du flotteur. Elle est fermée à son extrémité et la vapeur sort par plusieurs ouvertures allongées, de forme rectangulaire, disposées sur le contour de la paroi cylindrique. Un manchon glisse à frottement doux sur la partie du tube où sont pratiquées ces ouvertures, qu'il masque complétement ou laisse découvertes en totalité ou en partie, suivant la position qu'il occupe. Ce manchon, qui joue ainsi le rôle d'un tiroir cylindrique sur lequel les pressions exercées par la vapeur se font toujours équilibre entre elles, est lié au flotteur par une tige verticale, de telle sorte qu'il monte ou descend à mesure que le niveau du mercure, et, par suite, le flotteur lui-même s'élève ou s'abaisse dans la cuvette. Les choses sont réglées de façon que, lorsque la pression dans le récipient est inférieure à la pression normale qui doit y exister, le manchon est au-dessus des ouvertures qui sont entièrement démasquées. La pression vient-elle à augmenter, la surface du mercure s'abaisse dans la cuvette, le flotteur descend et entraîne le manchon qui masque graduellement les ouvertures d'admission de la vapeur et doit les avoir complétement couvertes pour peu que la pression normale soit dépassée. Il faut, pour la sensibilité de l'appareil, que le mouvement du flotteur et du manchon soit lent, tant que la vapeur n'a pas atteint la pression normale, et qu'il devienne très-rapide dès que celle-ci est légèrement dépassée. Ce résultat est obtenu en donnant à l'espace annulaire, qui sépare le flotteur de la face intérieure de la cuvette où il est contenu,

une superficie assez petite par rapport à la section totale de cette cuvette, et en ménageant un élargissement considérable vers le haut de la branche du tube ouverte dans l'atmosphère, dans la partie correspondante à la position qu'y occupe la surface du mercure au moment où la pression normale est atteinte.

» L'appareil régulateur de M. E. Rolland est établi, depuis plusieurs années, dans les principales manufactures de tabacs, celles de Paris, de Dieppe, de Châteauroux, etc., où il a toujours maintenu les écarts de la pression entre les limites précédemment indiquées.

» On pourrait d'ailleurs le rendre beaucoup plus précis encore, si le besoin s'en faisait sentir, en liant le flotteur à un levier à contre-poids compensateur, du genre de celui que M. Rolland a introduit dans son thermo-régulateur, dont la description a été insérée, par ordre de l'Académie, dans le *Recueil des Savants étrangers* pour l'année 1864. »

GÉOLOGIE. — *Des phénomènes diluviens.* Note de **M. Contejean**, présentée par M. Daubrée. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. d'Archiac, Ch. Sainte-Claire Deville, Daubrée.)

« 1. Parmi les causes, prises en dehors des phénomènes orographiques, qui ont contribué à donner aux terres fermes (au moins en Europe) leur relief actuel, il y en a deux d'importance capitale : les ablations et les érosions.

» 2. Les *ablations* sont des dénudations fort étendues dans tous les sens et qui ont fait disparaître, sur de vastes surfaces, de puissantes assises et même des étages entiers et des séries d'étages dans les terrains de sédiment.

» 3. Sur le sol de la France, les ablations se remarquent surtout au pourtour des massifs des terrains anciens qui formaient les rivages des mers secondaires; elles s'arrêtent toujours à une certaine distance de ces rivages, et se présentent comme un phénomène essentiellement littoral. Ainsi, sur l'ancien rivage vosgien, on constate au moins trois ablations distinctes qui ont enlevé : la première, les étages jurassiques supérieurs, sur une longueur de plusieurs myriamètres et sur une largeur variable, entre Belfort et Rougemont; la deuxième, les étages néocomien et urgonien, sur une foule de points du rivage nord-ouest de la mer crétacée, et qui a laissé des lambeaux isolés de ces étages au milieu des chaînes jurassiques franc-comtoises; la troisième, qui a fait disparaître la presque totalité des dépôts de craie

supérieure occupant l'emplacement du Jura central et méridional, mais qui a respecté quelques îlots de ce terrain comme des témoins de son ancienne extension.

» 4. Toutes ces ablations sont antérieures à l'époque tertiaire. Ce qui le démontre, c'est que les bassins sidérolithiques (éocène) et la molasse (miocène) des environs de Montbéliard et de Belfort se trouvent en contact et en stratification transgressive avec tous les niveaux des étages jurassiques supérieurs; c'est, en outre, que les dépôts tertiaires des vallées du Jura central (par exemple, de la Chaux-de-Fonds) sont en contact dans le même lieu, soit avec le terrain jurassique supérieur, soit avec des assises crétacées appartenant à tous les niveaux des étages inférieurs de la formation de la craie.

» 5. Puisque les ablations existent le long des anciens rivages, dont elles dessinent en quelque sorte les contours, et qu'elles sont antérieures à l'époque tertiaire, on peut admettre que la cause dont elles dérivent est liée plus ou moins étroitement aux phénomènes d'exhaussement successif qui ont émergé ces rivages. Très-vraisemblablement, elles en sont la conséquence, et ont été produites par les eaux marines, qui ont facilement délayé et entraîné au loin les sédiments encore meubles et encore peu élevés au-dessus du niveau des mers à l'époque qui a suivi leur émersion.

» 6. Les *érosions* sont des dénudations limitées dans le sens de la largeur et dont l'effet principal a été de creuser dans le sol géologique de longs sillons flexueux connus sous le nom de *vallées d'érosion*. Elles sont extrêmement nombreuses dans les terrains de sédiment, à toutes les altitudes. Elles commencent toujours dans les lieux les plus élevés, d'où elles descendent en suivant les déclivités du sol; elles rayonnent autour des massifs montagneux; à chaque instant et sur tout leur trajet elles reçoivent des affluents latéraux connus sous le nom de *vallées sèches*, dont le fond n'est plus occupé par un cours d'eau; elles commencent, soit par des dépressions insensibles partant des points les plus élevés du sol où elles sont creusées, et qui vont en s'élargissant et en s'excavant de plus en plus, soit par des dépressions à pic constituant des cirques plus ou moins étendus.

» 7. Les mêmes apparences s'observent dans les ravines qui se forment sur les terrains meubles à la suite de pluies torrentielles. Leur aspect est identique à celui des vallées d'érosion, elles commencent par les mêmes pentes douces ou les mêmes cirques escarpés; elles offrent les mêmes sinuosités dans leur lit principal où aboutissent les mêmes affluents; elles pro-

duisent les mêmes atterrissements, de sorte qu'on peut dire qu'une ravine est une petite vallée d'érosion à la formation de laquelle nous assistons.

» 8. Puisque les érosions ont entamé tous les terrains, même les plus modernes, on doit conclure qu'elles sont distinctes des ablations qui se sont manifestées avant l'époque tertiaire, et qui d'ailleurs ne leur ressemblent en rien quant aux traces qu'elles ont laissées.

» 9. Comme les points de départ des érosions se remarquent absolument sur tous les points de notre sol, les eaux qui leur ont donné naissance ont dû intervenir à la fois sur toute la surface des terres émergées.

» 10. Puisque les sillons, les vallées sèches et les vallées ordinaires d'érosion commencent toujours dans les lieux les plus élevés, ces eaux ne peuvent provenir de sources ni d'infiltrations.

» 11. Elles ne proviennent pas non plus de glaciers; car s'il est vrai qu'un certain nombre de vallées ont un glacier à leur origine, un nombre infiniment plus considérable commence à des niveaux où les glaciers n'ont jamais existé.

» 12. L'immense extension des phénomènes d'érosion et leur existence à tous les niveaux exclut l'idée de les attribuer, au moins en général, à des déplacements de grands amas d'eaux douces ou marines. Dans aucun cas d'ailleurs, de semblables déplacements n'auraient creusé des sillons rayonnant autour des points les plus élevés, effets évidemment produits par des eaux courantes s'écoulant longtemps dans la même direction.

» 13. A plus forte raison ne peut-on admettre l'hypothèse d'une inondation générale recouvrant les continents jusque vers les plus hauts sommets, non plus que celle d'une immersion complète des terres sous les eaux marines, suivie d'une émersion, hypothèses toutes gratuites et en opposition manifeste avec les notions de la géologie moderne.

» 14. Puisque les eaux qui ont donné naissance aux érosions ont dû se trouver à un même moment sur toute la surface du sol émergé (au moins en Europe); qu'elles ne proviennent ni de sources, ni d'infiltrations, ni de glaciers, et que les hypothèses d'inondation générale, de déplacement des mers sont inadmissibles, ces eaux ont leur origine dans l'atmosphère.

» 15. Les érosions ont été faites par des eaux pluviales.

» 16. Il est à peine utile d'ajouter que les pluies qui les ont produites, et qu'on pourrait appeler *pluies diluviales*, avaient une abondance et une durée proportionnelles aux effets observés, et qu'elles dépassaient en intensité les pluies tropicales les plus fortes qu'il nous soit donné de constater de nos jours.

» 17. Certains faits qui se passent sous nos yeux viennent confirmer notre hypothèse. Puisque les ravines occasionnées par les orages sont absolument semblables aux vallées d'érosion par leur commencement, leur forme, leurs sinuosités, leurs affluents, leurs atterrissements, nous devons être conduits à rapporter à une même cause des effets identiques.

» 18. Les phénomènes connus sous le nom de *diluviens* et de *glaciaires* sont la conséquence des érosions et ont la même cause.

» 19. L'hypothèse des pluies diluviales explique complétement tous ces phénomènes. Elle rend compte notamment : du creusement des vallées et des vallées sèches; du transport et de la dissémination des matériaux diluviens autour des centres qui les ont produits; de la disposition, de la forme, et, dans certains cas, du triage de ces matériaux; de la superposition, des alternances, des enchevêtrements de certains dépôts diluviens; de la substitution d'une espèce de diluvium à une autre qui occupait d'abord la même place; de l'alternance, dans quelques lieux, de matériaux diluviens et de matériaux glaciaires; du transport loin de leur lieu d'origine de blocs anguleux ou émoussés; de l'ancienne extension des glaciers; du retrait souvent interrompu de ces derniers; du remplissage des cavernes à ossements à quelque niveau qu'elles soient situées. Elle satisfait donc aux conditions que doit remplir toute hypothèse pour être admise dans la science.

» 20. Les causes des pluies diluviales sont expliquées par les seules lois de la physique, ainsi que j'espère le démontrer dans un prochain travail. Il n'est pas nécessaire de les connaître pour admettre l'existence de ces pluies, mise hors de doute par les effets qu'elles ont produits. »

ZOOLOGIE. — *Note sur les Abeilles et un de leurs parasites.* Extrait d'une Note de **M. Em. Duchemin.**

(Commissaires : MM. Milne Edwards, Blanchard.)

« Je fus témoin, dans ma jeunesse, du désespoir d'un pauvre paysan qui se trouvait subitement frappé dans ses intérêts par la perte d'une trentaine de ruches d'Abeilles. Il cherchait naturellement quelle pouvait être la cause de ce désastre, et l'attribuait (à tort, ainsi que j'ai pu m'en convaincre plusieurs fois depuis) à certaines plantes de son clos que les pauvres mouches auraient sucées. L'Abeille est, selon moi, trop intelligente pour se tromper ainsi. Elle saît fort bien éviter les poisons qui pourraient la tuer, et elle peut extraire même, impunément, le suc de l'arbrisseau appelé *Azalea pontica*, dont parlent Xénophon et Pline. Si parfois son miel est vénéneux

comme il le fut pour les trois cohortes de l'armée de Pompée, la santé de l'Abeille n'en a pas souffert pour cela.

» La perte d'une trentaine de ruches était la conséquence d'un fait que j'ai observé et que je puis expliquer maintenant.

» L'Abeille a un ennemi terrible, presque aussi meurtrier pour elle que le froid; le dard de l'Abeille ne pourrait rien contre lui; et cet ennemi devait être naturellement introuvable pour le pauvre paysan qui ne voyait que par ses yeux, tandis qu'il eût fallu la toute-puissance du microscope pour le découvrir.

» L'ennemi mortel de l'Abeille est un Acarus. Il s'attache à elle; il lui donne la mort.

» L'immortel Réaumur a-t-il parlé de ce parasite dans ses ouvrages? Il donne le dessin (1) d'un pou trouvé sur l'Abeille; mais ce pou ne ressemble en rien à l'Acarus que j'ai observé. C'est, dans tous les cas, un encouragement de plus pour aborder résolûment la question de la maladie des Abeilles. Je joins à cette Note la figure considérablement grossie de l'insecte dessiné par mes soins et le plus fidèlement possible.

» Trouve-t-on seulement cet être microscopique sur l'Abeille malade? Comment naît cet être invisible et meurtrier? Vient-il naturellement sur le corps de sa victime qu'il sait étreindre avec ses griffes et qu'il ronge et perfore jusqu'à ce que la mort s'ensuive?

» J'ai découvert ce singulier Acare, non-seulement sur l'Abeille, mais souvent aussi sur une plante, l'*Helianthus annuus.*

» Est-ce l'Abeille qui dépose sur cette fleur son parasite, ou est-ce la fleur qui communique à l'Abeille le parasite qui fait mourir l'Abeille?

» En 1864, j'ai passé tout un été à chercher à résoudre cette dernière question, si intéressante à tous les points de vue. Après avoir protégé entièrement la plante de tout contact extérieur, j'ai découvert encore sur elle l'Acare destructeur.

» Je crois pouvoir affirmer que l'ennemi invisible de l'Abeille naît sur l'*Helianthus annuus,* et que cette plante est, par ce fait, désastreuse pour la vie de la mouche utile que la main de l'homme ne saurait trop protéger. »

---

(1) *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*, t. V, p. 728, *Pl. XXXVIII.*

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de M. le Maréchal Vaillant, un opuscule de *M. F. Vallès* ayant pour titre : « De l'aliénation des forêts au point de vue gouvernemental, financier, climatologique et hydrologique ».

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Bolide du 7 décembre* 1865. Note de **M. Gruey**, présentée par M. Le Verrier.

« Le 7 décembre, M. le comte de Limur, conseiller général du Morbihan, et M. Garnache, lieutenant au 93e de ligne, informaient M. Le Verrier qu'un bolide d'un éclat extraordinaire avait été aperçu par eux, vers $7^h 30^m$ du soir, au sud de Vannes. Ce bolide avait éclaté en nombreux fragments dans le sud-est, et $3^m 30^s$ plus tard, comptées à la montre, le bruit de l'explosion s'était fait entendre avec force.

» L'intérêt que ces premiers renseignements semblaient donner à l'astéroïde ainsi observé à Vannes déterminèrent M. Le Verrier à solliciter, par la voie des journaux, les personnes qui auraient pu être témoins du même phénomène d'envoyer leurs relations à l'Observatoire. J'ai été chargé de la discussion des réponses obtenues. En voici le résumé.

» Dans la soirée du 7 décembre, un brouillard et des nuages épais s'étendaient sur les côtes de l'Océan, lorsqu'on aperçut de différents points un magnifique météore. A Quintin, malgré un ciel extrêmement couvert, une lumière blanche un peu bleuâtre illumina soudain la campagne comme un beau clair de lune. Cette lumière parut d'abord au sud-ouest et semblait s'approcher du zénith. Elle ne fut accompagnée d'aucun bruit et on n'aperçut aucun corps traversant l'astmosphère (G. Fraval, M. Trobert). Mais à Quimper M. Fröchen vit nettement un superbe bolide. Il avait l'aspect d'un globe enflammé formé de deux enveloppes concentriques bien distinctes, l'une interne et l'autre externe. L'enveloppe interne avait un éclat très-vif et très-lumineux, tandis que l'autre était assez sombre et d'une teinte rougeâtre. Cette dernière projetait d'ailleurs de tous côtés des étincelles de feu; il est permis de conclure de ce fait que le bolide était animé d'un mouvement de rotation sur lui-même. Ce corps laissait derrière lui une longue traînée lumineuse et parut à M. Fröchen aller de l'ouest à la région sud-sud-est, avec une vitesse assez faible. Du Faouet, M. Le Guillon écrit qu'il a vu un bolide très-lumineux descendre lente-

ment du sud-sud-ouest vers l'est, en faisant jaillir sans bruit de nombreuses étincelles.

» A Lorient, le bolide parut au sud-ouest sous l'aspect d'un globe lumineux de 25 à 30 centimètres de diamètre. Il éclairait aussi fortement que la pleine lune par une nuit sereine. Il marchait à peu près horizontalement, avec la vitesse d'une fusée. Sa forme était ronde, un peu allongée, d'un éclat admirable, comparable à celui du phosphore brûlant dans l'oxygène; à sa suite venait une traînée d'un beau bleu se continuant par une magnifique queue rouge-cerise constellée de points brillants. Il n'y eut pas de détonation sensible (MM. Bourdillon, Labatut, Ch. Elléau).

» A Vannes, comme nous l'avons déjà dit, M. le comte de Limur et M. Garnache virent le même globe marcher au sud, de l'ouest à l'est. Il répandait une lueur d'un blanc verdâtre très-intense, identique à celle que donne un fil de magnésium en combustion. Sa marche était assez lente pour être suivie de l'œil. Il parut aller de α d'Andromède à δ du Bélier. Il laissait derrière lui une traînée d'étincelles brillantes. En disparaissant, il sembla se résoudre en une masse d'étincelles et, $3^m 30^s$ après, on entendit une détonation analogue à celle d'une pièce de gros calibre tirée à 6 ou 7 kilomètres. Ce bruit semblait raser la terre et a été entendu dans les maisons fermées (M. de Limur, M. Garnache).

» A la Roche-Bernard, d'après les renseignements pris par M. de Limur, beaucoup de personnes aperçurent le bolide dans les mêmes conditions générales. L'explosion y aurait produit l'effet de murs s'écroulant ou d'une faible secousse de tremblement de terre.

» A Étel (Morbihan) (M. Denis du Désert), on vit aller du nord-ouest à l'est un globe lumineux et on entendit une détonation.

» De Laval, M. Lair écrit : « Tout à coup une lumière subite, éclatante, » pareille à celle du jour, éclaira les objets extérieurs. J'aperçus dans les » nuages une boule de feu d'une lumière assez pâle. Je crus d'abord que » c'était la pleine lune; mais bientôt des étincelles brillantes me tirèrent de » mon illusion. »

» Les renseignements fournis par les divers observateurs que nous avons nommés établissent nettement que le bolide a traversé l'atmosphère au sud de Lorient, le Faouët, Quintin, Quimper, Vannes, Laval, la Roche-Bernard, Étel, et à peu près dans la direction ouest-nord-ouest à est-sud-est.

» Mais le météore a été vu aussi au nord d'un assez grand nombre de points. A Verton, M. Péan vit un bolide d'une grande beauté dans la partie du ciel s'étendant sur Nantes, à environ 45 degrés au-dessus de l'ho-

rizon. Une traînée lumineuse, dit-il, régulière, de plusieurs myriamètres, parsemée de rubis, d'émeraude, de topaze, serpentait dans l'espace à la façon d'une anguille dans les eaux. Ce détail vient à l'appui de l'observation de M. Fröchen pour confirmer dans l'opinion que le bolide tournait sur lui-même.

» A Angoulême, M. Matagrin vit un météore lumineux venant du nord-ouest et roulant horizontalement comme un petit soleil avec l'éclat du fer en combustion dans l'oxygène.

» A Jau, M. Goudineau vit le bolide aller lentement de la voie lactée à la Grande Ourse.

» A Saint-Vivien, voisin de Jau (Gironde), le ciel se trouva tout à coup éclairé d'une lueur resplendissante et d'une intensité telle, qu'il eût été facile de lire. Un globe lumineux, élevé d'environ 30 degrés au-dessus de l'horizon et de 25 à 30 centimètres de diamètre, parcourait le ciel. Arrivé au terme de sa carrière, le corps éclata en parties divergentes (M. Audoy).

» Enfin, à Langon (Gironde), on vit également au nord un bolide courir de l'ouest à l'est et à une faible hauteur au-dessus de l'horizon.

» Il résulte de tout ce qui précède que le bolide a décrit sa trajectoire entre Vannes et Verton, et l'examen attentif des diverses directions attribuées à son mouvement conduit à adopter définitivement pour direction moyenne celle de ouest-nord-ouest à est-sud-est.

» Il est extrêmement regrettable que le brouillard et les nuages qui chargeaient presque partout le ciel, le 7 décembre, aient empêché un aussi grand nombre de personnes, instruites et zélées pour la science, de rapporter aux étoiles la marche du météore. Nous n'avons, à cet égard, que l'observation de M. Goudineau (Saint-Vivien) et celle de MM. de Limur et Garnache. La dernière seule offre un peu de précision. La longitude et la latitude de Vannes, l'heure de l'observation qui y a été faite et les époques du passage au méridien de α Andromède et δ du Bélier, permettent de rapporter à l'horizon de Vannes les deux directions extrêmes suivant lesquelles le bolide a paru à MM. de Limur et Garnache. On trouve pour la première direction : 5 degrés d'azimut ouest, 71 degrés de hauteur ; et pour la seconde, 45 degrés d'azimut est, 45 degrés de hauteur. C'est sur cette dernière que le bolide a éclaté. L'intervalle entre sa division et l'audition du bruit, $3^m 30^s$ à peu près, donne 75 kilomètres environ pour la distance de Vannes au point d'explosion. La hauteur de ce point est donc de 55 kilomètres. C'est aussi la distance à Vannes de sa projection horizontale. A la Roche-Bernard, situé à 30 kilomètres de Vannes dans le sud-est, la

détonation pouvait donc être assez forte pour faire croire à une sorte de tremblement de terre.

» La hauteur moyenne du bolide peut être obtenue approximativement. Il a été vu de Vannes, Lorient, Quimper, sous les hauteurs moyennes respectives de 70, 45, 35 degrés, tandis que de Verton il avait une hauteur moyenne de 45 degrés. En prenant pour bases la distance de Verton à chacune des trois premières villes, on trouve pour les hauteurs verticales du météore 80, 85, 95 kilomètres, valeurs assez rapprochées, si l'on songe à l'incertitude des données.

» D'autre part, la moyenne des hauteurs attribuées au bolide par les observateurs de Saint-Vivien est de 22 degrés à peu près. Si on la combine avec celles observées à Lorient, Vannes, Quimper, on obtient 90, 92, 99 kilomètres.

» Il est permis de prendre la moyenne de ces six déterminations, soit 90 kilomètres, pour la hauteur moyenne du bolide. On voit qu'il avait déjà commencé à descendre au moment de son explosion.

» D'après M. Bourdillon, l'arc de trajectoire vu de Lorient et décrit en 15 ou 20 secondes a été de 100 degrés. La distance moyenne du bolide à Lorient étant de 130 kilomètres à peu près, sa vitesse relative doit être évaluée à 15 kilomètres par seconde.

» Enfin, M. Lair ayant pris un instant le bolide pour la pleine lune, M. Bourdillon (Lorient) lui donnant un diamètre de 25 à 30 centimètres, et M. Audoy un diamètre égal, il faut admettre que le diamètre apparent était voisin de 30 minutes. La distance moyenne de ces observateurs au bolide était de 180 kilomètres. Cela donnerait 80 mètres environ pour le rayon réel du petit astre qui a excité tant d'admiration sur son passage; mais ce nombre doit être considérablement réduit à cause de l'effet de l'irradiation.

» Aucun des fragments dus à l'explosion n'a été découvert jusqu'ici. La plupart d'entre eux ont sans doute traversé l'atmosphère sans tomber, car la trajectoire était peu inclinée, et la hauteur ainsi que la vitesse moyenne assez considérables. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur le climat de la Californie; par* **M. L. Simonin.**

« M. le Dr Charles T. Jackson, dans une Lettre sur les mines d'or et d'argent de la Californie, imprimée dans le numéro des *Comptes rendus* du 27 novembre dernier, donne quelques indications rapides sur les diffé-

rences de température observées à San-Francisco et dans la région des mines, à la même latitude. Il y a là en effet plusieurs circonstances dignes de remarque, et qui m'ont fortement frappé moi-même alors que je dirigeais l'exploitation des mines d'or dans le comté de *Mariposa*, en 1859. Comme je ne sache pas qu'aucun ouvrage de météorologie ait encore mentionné les faits que je vais rappeler, ni que personne en ait jusqu'ici rendu compte en Europe d'une manière complète, j'ai pensé qu'il serait peut-être intéressant de les soumettre à l'Académie.

» La latitude de San-Francisco est en nombres ronds de 27°40′N. Ce parallèle passe, en Europe, un peu au-dessous de Cordoue, Palerme, Athènes; mais tandis que, pour notre continent, les hivers sont très-doux dans ces villes, les étés très-chauds, à San-Francisco l'été est la saison la plus froide, presque un hiver. Le thermomètre y atteint très-rarement 20 degrés centigrades, comme le fait très-bien observer M. Jackson, et comme je l'ai remarqué moi-même; il se tient volontiers à 15 degrés, et tandis qu'en la plupart des lieux du globe le maximum de température de la journée a lieu entre midi et 3 heures, à San-Francisco c'est pour ainsi dire le moment le plus froid. Alors s'élève chaque jour le vent glacé du nord-ouest qui soulève les dunes de sable de la baie. Ce vent souffle jusqu'au soir, et le froid qu'il apporte s'explique : cette bise vient des régions glacées de l'Amérique russe. Les courants sous-marins qui descendent des mêmes parages le long des côtes du Pacifique entrent dans la baie de San-Francisco, et contribuent à donner à cette partie du Nord-Amérique le climat exceptionnel qui la distingue.

» L'hiver est, à proprement parler, l'été de San-Francisco. Alors les vents du sud s'élèvent, moins réguliers que ceux du nord-ouest, mais chauds et amenant la pluie. Ces pluies durent six mois, et tombent avec abondance. Cependant le ciel se découvre par instants et reprend la sérénité qui le caractérise dans la saison sèche. Dans tous les cas on peut dire qu'il ne fait jamais chaud à San-Francisco; les vêtements d'hiver sont les seuls qu'on y porte.

» Nous allons voir que dans la région des mines, absolument à la même latitude, et à 320 kilomètres seulement dans l'intérieur, les phénomènes météorologiques sont tout autres. A Stockton, à Coulterville, en 1859, j'ai constaté presque tous les jours pendant les quatre mois de l'été, de juin à septembre, des températures de 45 à 48 degrés centigrades à l'ombre, de midi à 3 heures. La nuit, le thermomètre baisse beaucoup, jusqu'à 20 degrés quelquefois, mais ces variations se font lentement, en quelque

sorte comme celles du baromètre dans les régions équatoriales. Pendant ces quatre mois le ciel reste invariablement découvert, et ce fait tend à expliquer l'abaissement de température nocturne. L'air est sec, et les mineurs dorment sans danger en plein air. Une brise légère, qui le matin et le soir s'élève le long des vallées, tend à rafraîchir l'air à ces heures de la journée, mais pendant le jour la chaleur est vraiment intolérable, et les vêtements les plus légers gênent le corps. Les bougies fondent, les meubles craquent et se fendillent, l'eau tiédit dans les appartements, la reliure des livres se racornit ; dans la campagne, les pierres, surtout celles de couleur foncée, brûlent littéralement les mains. Quelques Chinois, persistant à travailler sur les placers aux heures chaudes du jour, tombent foudroyés malgré l'énorme envergure et le dur tissu de leurs chapeaux de paille. Dans les champs tout est brûlé. Les bois fermentent, et des incendies spontanés se déclarent quelquefois dans les forêts. Peut-être que le dernier incendie des forêts de liége de l'Algérie n'est pas dû à une autre cause. A Aden, à Panama, où passe l'équateur thermal, ligne de maximum de température de l'air, et où j'ai séjourné plusieurs fois et en différentes saisons, je n'ai jamais eu aussi chaud que dans les comtés miniers de Californie. Je doute qu'on ait constaté aussi sur ces points des températures plus élevées qu'en Californie, soit 48 degrés à l'ombre.

» Au commencement ou vers le milieu de novembre, viennent pour les mines de la Californie les pluies périodiques, qui durent à peu près cinq mois. Le thermomètre s'abaisse alors beaucoup, mais descend très-rarement à zéro. Dans l'intervalle des pluies, le ciel se découvre, brillant, comme en été, du plus vif éclat. L'apparition des pluies est précédée d'un phénomène hydrologique particulier, que l'on observe dans les ravins et torrents du pays, encore à sec en octobre. L'eau souterraine, le ruisseau caché en quelque sorte, s'élève peu à peu ; les graminées verdissent à la surface, puis le niveau de l'eau apparaît extérieurement, sans que les pluies soient encore venues ; mais bientôt elles tombent en abondance, et les cours d'eau du pays reprennent leur régime torrentiel.

» A l'est, les comtés des mines sont limités par la ligne granitique de la Sierra-Nevada, jalonnée sur une direction nord-ouest-sud-est, comme les côtes mêmes de la Californie, le long du Pacifique. Ces montagnes sont les Andes de la Californie. C'est de leurs flancs que descendent tous les ravins aurifères qui ont fait naguère la fortune des hardis émigrants. Parallèlement à la Sierra coulent, du nord au sud le fleuve Sacramento, du sud au nord le fleuve San-Joaquin, qui viennent se déverser juste au même point dans la baie de San-Joaquin, qui fait suite à celle de San-Francisco. Cette parti-

cularité de deux fleuves de cours symétrique et de même embouchure est un fait de géographie physique dont il serait peut-être difficile de citer un autre exemple.

» Reprenant ce qui a trait au climat de San-Francisco, d'une part, et, d'autre part, à celui des comtés miniers situés à la même latitude (les autres comtés, même ceux du nord, présentent tous, du reste, les mêmes phénomènes), ne devons-nous pas arguer de là qu'il y a quelque chose à corriger dans la configuration des lignes isothermes tracées un peu prématurément sur la surface du globe? L'Atlas de Humboldt donne la courbe de 15 degrés pour celle qui passe à San-Francisco, Washington, le nord de l'Espagne, le centre de l'Italie, etc. Or, dans les centres miniers californiens, n'avons-nous pas plutôt la courbe de 20 degrés, celle qui passe par le Texas, la Nouvelle-Orléans, le nord de l'Algérie, l'Asie Mineure, etc. (l'été est en effet plus chaud dans l'intérieur de la Californie que dans ces pays, mais l'hiver est un peu plus froid), tandis qu'à San-Francisco nous aurions au plus la courbe de 10 degrés, celle qui, partant de la Colombie britannique ou l'Orégon, passe à New-York, Londres, traverse l'Europe centrale, etc.? En somme, il y a dans la ligne isotherme qui coupe la Californie à la latitude de San-Francisco ce que l'on pourrait appeler un nœud, un *point singulier*, et c'est ce que je tenais à faire remarquer. Ce cas n'est pas probablement le seul à noter dans les lignes météorologiques du globe, et quand les observations seront plus avancées, plus nombreuses, plus complètes, on reconnaîtra que le tracé de ces lignes, notamment les isothermes, n'est pas aussi simple qu'on l'avait cru d'abord. C'est surtout pour appeler l'attention sur un de ces cas particuliers que j'ai rédigé cette Note. »

PHYSIQUE. — *Sur la détente des vapeurs saturées.* Note de **M. A. Cazin**, présentée par M. Le Verrier.

« MM. Rankine, en Angleterre, Clausius, en Allemagne, ont déduit des équations de la théorie mécanique de la chaleur (1850) cette proposition que la vapeur d'eau sèche et saturée se condense partiellement par la détente, et que réciproquement elle se surchauffe par la compression, si les corps voisins ne peuvent ni lui prendre ni lui fournir de la chaleur.

» M. Hirn a observé ce phénomène vers 1862; il a de plus vérifié deux autres conséquences des mêmes équations, à savoir : que le sulfure de carbone, dans les circonstances ordinaires, se comporte comme l'eau, et que l'éther se comporte autrement, se surchauffant par la détente et se condensant partiellement par la compression.

» Enfin M. Dupré, professeur à la Faculté de Rennes, a déduit des équations de la théorie (*Annales de Chimie et de Physique*, 1864) cette proposition plus générale que, pour chaque liquide, il y a une température à laquelle sa vapeur saturée peut subir une détente ou une compression infiniment petite, avec saturation continuée; qu'à une température inférieure la détente est accompagnée d'une condensation; qu'à une température supérieure le contraire a lieu. Elle résulte des relations établies par M. Regnault, entre les chaleurs totales des vapeurs et les températures, dans ses remarquables expériences.

» J'ai été chargé de vérifier cette inversion par la Commission de Physique de l'Association Scientifique. L'appareil, construit par M. Golaz, a été installé dans une des salles de l'Observatoire. Je veux, dans mes remercîments, joindre à M. Le Verrier MM. Regnault et Hirn, qui ont bien voulu m'éclairer de leurs précieux conseils.

» Les premières recherches sont simplement qualitatives; ce sont celles que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie. Avant de déterminer la température d'inversion, j'ai dû en constater l'existence.

» La partie principale de l'appareil consiste en un cylindre de cuivre de 60 centimètres de longueur sur 12 centimètres de diamètre, portant à ses extrémités des glaces parallèles, et disposé dans un bain d'huile. Après avoir chauffé à une température donnée, on fait le vide et on introduit graduellement le liquide. On est averti du moment où la saturation est atteinte par un léger dépôt de rosée qui se fait sur les glaces. On établit alors la communication avec un réservoir froid, contenant de l'air à une pression connue, inférieure à celle de la vapeur, et on observe en même temps ce qui se passe dans le cylindre.

» L'eau et l'éther se sont comportés comme dans les expériences de M. Hirn, la vapeur du dernier liquide ne se condensant jamais par la détente, tandis que celle du premier se condense toujours. Lorsque la différence de pression est supérieure à celle de $0^{m},5$ de mercure, le brouillard formé rend l'intérieur du cylindre complétement opaque; lorsqu'elle est plus faible, on observe souvent une auréole autour d'une flamme vue à travers la vapeur.

» Avec le chloroforme, l'inversion a lieu lorsqu'on fait croître la pression du réservoir. A partir d'une certaine pression on n'obtient plus de condensation, lors même qu'on augmente considérablement l'excès de pression de la vapeur. On peut se faire une idée des expériences d'après le tableau sui-

vant, où les pressions sont mesurées approximativement par des colonnes de mercure :

Pression dans le réservoir à air.	Excès de pression de la vapeur.	Température de la vapeur.	Effet observé.
m	m		
0,75	0,90	85°	Condensation.
0,75	1,09	89	*Id.*
0,75	1,62	99	*Id.*
1,47	0,92	99	*Id.*
1,47	2,18	117	*Id.*
1,84	2,01	119	*Id.*
2,25	2,52	129	*Id.*
3,27	1,13	125	Pas de condensation.
3,50	1,10	127	*Id.*
3,94	2,50	143	*Id.*
4,01	2,64	145	*Id.*

» On voit que la vapeur saturée à 125 degrés, se détendant avec un excès de pression de $1^{m},13$, ne se condense pas, mais que la vapeur à 129 degrés se condense avec un excès de pression de $2^{m},52$. On conçoit en effet que cette dernière, atteignant pendant la détente la température d'inversion, au moment où elle a une pression égale à la tension maxima qui correspond à cette température, se comporte dès ce moment comme une vapeur qui part d'une température inférieure à celle de l'inversion; aussi, dans ce cas, le brouillard n'est-il visible qu'à la fin de la détente. »

M. Le Verrier ajoute que l'Association Scientifique a mis à la disposition de M. Cazin tous les moyens de continuer son travail.

PHYSIQUE. — *Sur la conductibilité du gaz acide hypoazotique pour l'électricité.* Note de **M. Hempel**, présentée par M. Le Verrier.

« M. O. Hempel, constructeur de machines électriques d'un nouveau modèle et d'une grande puissance, a observé un fait remarquable de conductibilité des gaz. Une machine étant en activité et donnant de fortes étincelles, si l'on place un vase renfermant de l'acide nitrique et de la tournure de cuivre au-dessous de l'intervalle qui sépare le conducteur de la boule excitatrice, les étincelles cessent complétement et la machine perd toute sa tension, dès que la vapeur rutilante s'élève dans l'espace que traversait l'étincelle. La tension réapparaît immédiatement lorsque, par le renouvellement de l'air, le nuage rouge a été dissipé.

» Cette expérience curieuse est facile à répéter dans les cours. Elle ne réussit bien que dans un air sec. Si l'air est humide, la formation d'acide nitrique l'empêche de reprendre aussi vite sa faculté isolante. »

M. **Le Verrier** présente un travail de M. l'abbé *Ginard*, curé d'Agon (Manche), intitulé : « Nouvelle théorie de la foudre, et moyens simples de s'en préserver ».

CHIMIE MÉDICALE. — *Sur les boues médicinales de l'île d'Ischia; par* M. **Phipson**.

« La troisième Lettre de M. Ch. Sainte-Claire Deville sur les émanations volcaniques des Champs Phlégréens (1), dans laquelle ce savant étudie les points d'émanation dans l'île d'Ischia, me rappelle qu'on m'avait prié, il y a environ un an, de faire l'analyse de deux échantillons de boues volcaniques de cette île, l'un provenant d'une source appelée *Gurgitello*, l'autre de la source *dell' Arita*, et dont j'ai l'honneur de communiquer les résultats à l'Académie.

» Les deux flacons contenant ces boues, qui ont été expédiés directement à mon laboratoire à Londres, portaient les étiquettes *Fango del Gurgitello* et *Fango dell' Arita*. Les invalides qui visitent l'île d'Ischia ont l'habitude, m'a-t-on dit, de plonger leurs bras et leurs jambes dans ces boues volcaniques pour guérir les attaques de rhumatisme, etc. Les contenus des deux flacons diffèrent en apparence et par leur odeur, quoiqu'ils soient composés à peu près de même. Ces fanges sont formées en effet de grains feldspathiques et volcaniques qui résultent de la destruction des roches de la localité. Le tout constitue un sable volcanique rendu boueux par de l'eau et des débris de matière végétale. Les grains examinés à la loupe et au microscope ont été reconnus pour être formés de *lave*, *feldspath vert*, *ryacolite* en grains vitreux, *augite*, *quartz*, *mica*, *oxyde magnétique*, et par-ci par-là quelques fragments de *marbre*. Voici l'analyse et les propriétés de ces deux fanges :

Fango del Gurgitello.
Gris-verdâtre; pas d'odeur; insipide, sableux, avec peu de boue. Dépose du soufre sur une plaque d'argent en vingt-quatre heures.

Eau	30,0
Matière organique	4,0
Oxyde de fer	1,4
Carbonate de chaux	1,2
Brome et iode	point
Soufre	traces
Sable volcanique de la nature indiquée	63,4
	100,0

Fango dell' Arita.
Noir; odeur d'algues putréfiées et d'hydrogène sulfuré. Donne PbS sur un papier imbibé d'acétate de plomb lorsqu'on chauffe.

Eau	42,85
Matière organique	4,05
Sulfure de fer noir	1,36
Oxyde de fer	2,00
Carbonate de chaux	2,60
Brome et iode	point
Soufre	quantité notable
Sable volcanique	49,14
	100,00

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 13 novembre 1865.

» La *quantité d'acide sulfhydrique est si faible*, que j'ai cru que l'agitation causée par le voyage avait chassé ce gaz des flacons, dont les bouchons fermant à l'émeri et recouverts de cire à cacheter pouvaient peut-être laisser échapper l'hydrogène sulfuré. Cependant, comme M. Ch. Sainte-Claire Deville a trouvé que, même pour les émanations du *Monte-Citto* qui noircissent le papier à acétate de plomb, l'acide sulfhydrique *n'est pas dosable*, je crois que mes échantillons sont arrivés à Londres inaltérés par le voyage.

» La couleur noire de la fange *dell' Arita* est due à une faible couche de sulfure de fer noir qui enveloppe chaque grain de feldspath vert. L'acide hydrochlorique dilué l'enlève avec dégagement d'hydrogène sulfuré; l'exposition à l'air suffit aussi pour la faire disparaître par oxydation. Dans ces circonstances la boue *dell' Arita* devient tout à fait semblable à celle du *Gurgitello*.

» Ce qui est curieux, c'est que l'acide sulfhydrique (comme on l'a remarqué dans d'autres circonstances pour l'acide sulfureux et l'acide carbonique) attaque l'*oxyde ferreux* des roches feldspathiques de préférence aux *alcalis* de ces roches, car les grains incolores et vitreux de ryacolite qui existent en quantité dans le *fango dell' Arita* n'ont pas subi la moindre décomposition.

» L'eau séparée du sable et de la matière végétale des boues ne présente rien de particulier; elle donne les réactions de la chaux, des sulfates, des chlorures, etc., mais ne paraît différer de l'eau de rivière ordinaire que par une faible odeur putride. La quantité d'acide sulfhydrique dans cette eau a été dosée; j'ai trouvé que cette quantité s'élève seulement à $\frac{6}{100000}$ du poids de l'eau.

» Le brome et l'iode n'ont pas pu être mis en évidence dans ces boues, ni dans l'eau que j'en ai séparée. En passant un aimant à travers la partie sableuse desséchée à l'air de la boue *dell' Arita*, j'ai vu qu'il se recouvrait sur les bords d'une quantité notable d'oxyde de fer magnétique tout à fait exempt de titane. Dans le *fungo del Gurgitello* il y en avait moins.

» L'action thérapeutique de ces boues réside sans doute dans la friction produite sur la peau par les grains de sable et dans la petite quantité de soufre qu'elles contiennent à l'état d'acide sulfhydrique et de sulfure noir de fer. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Observations sur une Note de* M. Liais *sur la rencontre de la Terre et de la queue de la grande comète de* 1861, *séance du* 27 *novembre* 1865; *par* **M. Phipson.**

« Dans cette Note insérée au *Compte rendu* de la séance du 27 novembre dernier, M. Liais dit : « Aucun brouillard sec ne s'étant produit en 1861, » on voit qu'il faut renoncer à attribuer à des queues de comètes les brouil- » lards secs de 1783 et 1831. »

» J'ai l'honneur de rappeler à l'Académie, à cette occasion, que nous avons eu en 1861 un brouillard sec immense dont j'ai donné la description dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (24 juin 1861). Cependant je ne crois pas pour cela que les brouillards secs soient causés par les queues des comètes. »

M. Ramon de la Sagra, qui dans une des précédentes séances avait adressé un exemplaire des « Tables nécrologiques du choléra-morbus qui a sévi à la Havane en 1833 », demande que cette pièce, qui avait été envoyée à titre de renseignement à la Commission du prix Breant, soit réintégrée à la Bibliothèque, où elle pourra être consultée par les personnes qui étudient ces questions.

Conformément au désir exprimé par M. Ramon de la Sagra, cette pièce sera redemandée à la Commission et prendra place dans la Bibliothèque.

M. Becker adresse de Cassel une Note écrite en allemand « sur l'abus de la vaccination et sur les moyens de préserver des marques de la petite vérole ».

M. J. Cloquet est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie s'il y a lieu de la renvoyer à l'examen d'une Commission.

M. Starck envoie de Bozen, en Tyrol, une Note sur la nature du choléra et sur un traitement qu'il dit avoir employé avec succès contre cette maladie.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 2 janvier 1866 les ouvrages dont les titres suivent :

Selecta Fungorum Carpologia, etc.; par MM. L.-R. TULASNE et C. TULASNE; t. III; 1 vol. in-4°, avec 22 planches. Paris, 1865.

Note sur le caractère périodique de l'établissement des journées orageuses; par M. FOURNET, Correspondant de l'Institut. Opuscule de 4 pages grand in-8° avec 1 planche. Lyon, 1865.

Tableaux de population, de culture, de commerce et de navigation pour l'année 1863, publiés par M. LE MINISTRE DE LA MARINE ET DES COLONIES. 1 vol. in-8°. Paris, 1865.

Bulletin de Statistique municipale, publié par les ordres de M. le Baron HAUSMANN, mois d'août 1865. Paris, 1865; br. in-4°.

La France et l'étranger, études de Statistique comparée; par M. A. LEGOYT. Paris, 1865; 1 vol. grand in-8°. (Commission du prix de Statistique.)

Animaux fossiles et Géologie de l'Attique; par M. Albert GAUDRY. Feuilles 37 à 41, avec les planches XLIX à LX. Cet ouvrage est complété par un manuscrit. (Renvoyé au concours Cuvier.)

La prévision du temps; par M. BRESSON. Paris, 1866; 1 vol. in-12.

Annuaire philosophique; par M. L.-A. MARTIN; t. II, 1865. Paris, 1866; 1 vol. in-8°.

Le choléra est-il contagieux? par M. STANSKI. Paris, 1866; br. in-8°.

Société académique de Nantes et de la Loire-Inférieure, Rapport de la Commission des prix sur le concours de l'année 1865; *par* M. le Secrétaire Ed. DUFOUR. Nantes, sans date; br. in-8°.

Compte rendu des travaux de la Société d'Horticulture pendant l'année 1864; *par* M. Ed. DUFOUR. Nantes, sans date; br. in-8°.

Exposé de la théorie physiologique pendant la fermentation, d'après les travaux de M. Béchamp; *par* M. A. ESTOR. Montpellier, 1865; br. in-12. (Extrait du journal le *Messager du Midi.*)

Énumération des Mousses nouvelles, rares et peu connues des environs du Mont-Blanc; par M. PAYOT. Chamounix, 1865; br. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles*, n° 53.)

Mémoire sur la théorie analytique de la chaleur; par M. DE COLNET-D'HUART. Luxembourg, 1865; br. in-8°.

De l'aliénation des forêts; par M. VALLÈS. Paris, 1865; 1 vol. in-8°.

Note sur le choléra; par M. P. VALENTE, avec l'exposé de sa méthode curative. Paris, 1865; br. in-8°. 3 exemplaires. (Renvoyé à l'examen de la Commission Bréant.)

Commission géologique du Portugal. Végétaux fossiles, 1re livraison; *Flore fossile des terrains carbonifères; par* M. B.-A. GOMÈS. Lisbonne, 1865; in-4°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE DÉCEMBRE 1865.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; avec la collaboration de MM. WURTZ et VERDET; mois de novembre 1865; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; nos 22 et 23, 1865; in-8°.

Annales Forestières et Métallurgiques; mois de novembre 1865; in-8°.

Annales médico-psychologiques; mois de novembre 1865; in-8°.

Annales de la Société d'Hydrologie médicale de Paris; comptes rendus des séances; t. XII, 1re livraison; 1865; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; mois de novembre, feuilles 11 à 23, 1865; in-8°.

Annales du Génie civil; mois de novembre et décembre 1865; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXXI, n° 4, 1865; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; mois de septembre, octobre et novembre 1865; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; nos 8 et 9, 1865; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; mois d'octobre 1865; in-4°.

Bulletin de la Société de Géographie; mois de novembre 1865; in-8°.

Bibliothèque universelle et Revue suisse; n° 95. Genève, 1865; in-8°.

Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris; juin à juillet 1865; in-8°.

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del Collegio romano; n° 11, 1865; in-4°.

Bulletin de la Société impériale de Médecine, Chirurgie et Pharmacie de Toulouse; mois de juillet à octobre 1865; in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique; nos 10, 11 et 12, 1865; in-8°.

Cosmos; nos 22 à 26, 1865; in-8°.

Gazette des Hôpitaux; nos 142 à 152, 1865; in-4°.

Gazette médicale de Paris; nos 49 à 52, 1865; in-4°.

Gazette médicale d'Orient; numéro du 8 novembre 1865; in-4°.

Journal d'Agriculture pratique; nos 23 et 24, 1865; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; mois de décembre 1865; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; mois de novembre 1865; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; mois de décembre 1865; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 33 à 36, 1865; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire militaire; mois de novembre et décembre 1865; in-8°.

Journal des fabricants de sucre; n°s 33 à 37, 1865; in-f°.

Kaiserliche... *Académie impériale des Sciences de Vienne;* n°s 26 et 27; 1 feuille d'impression in-8°.

La Science pour tous; n°s 1 à 4, 1865; in-4°.

La Science pittoresque; n°s 31 à 35, 1865; in-4°.

L'Abeille médicale; n°s 50 à 52, 1865; in-4°.

L'Agriculteur praticien; n°s 21 à 23, 1865; in-8°.

L'Art dentaire; mois de novembre et décembre 1865; in-12.

Le Gaz; n° 10, 1865; in-4°.

Le Moniteur de la Photographie; n°s 18 et 19, 1865; in-4°.

Le Mouvement médical; n°s 33 à 33, 1 feuille, 1865; in-8°.

Le Technologiste; mois de décembre 1865; in-8°.

Les Mondes... n°s 13 à 17, 1865; in-8°.

L'Incoraggiamento. Giornale di Chimica e di Scienze affini, d'Industria e di Arti; organo dell' Associazione delle conferenze chimiche di Napoli; n°s 9 et 10, 1865; in-8°.

Montpellier médical... Journal mensuel de Médecine; mois de décembre 1865; in-8°.

Magasin pittoresque; mois de décembre 1865; in-4°.

Nouvelles Annales de Mathématiques; mois de décembre 1865; in-8°.

Pharmaceutical Journal and Transactions; n°s 5 et 6, 1865; in-8°.

Presse scientifique des Deux Mondes; n°s 11 et 12, 1865; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; mois de novembre et décembre 1865; in-8°.

Revue maritime et coloniale; mois de décembre 1865; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n°s 23 et 24, 1865; in-8°.

Società reale di Napoli. Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Naples, mois d'octobre et novembre 1865; in-4°.

The Journal of the royal Dublin Society; mois de juillet, août et septembre 1865. Londres; in-8°.

The Reader, n°s 153 à 157, 1865; in-4°.

The Scientific Review; n°s 10 et 11, 1865; in-4°.